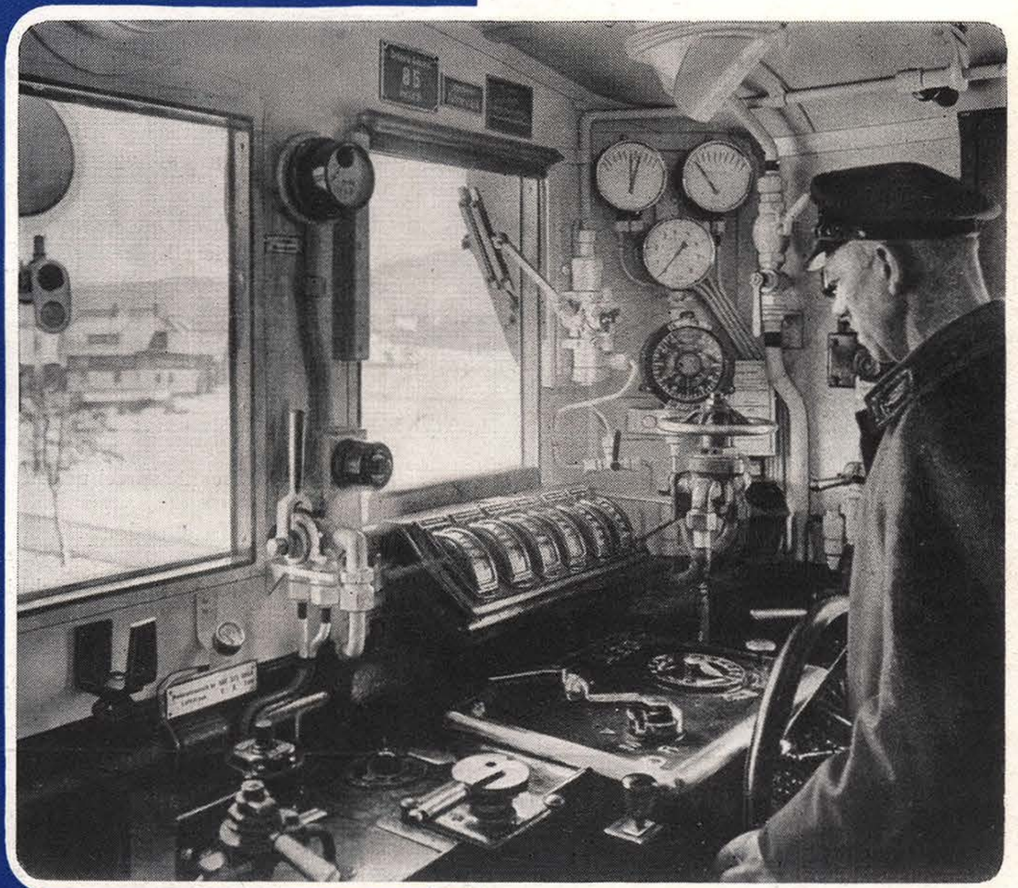
1. JAHRGANG / NR. 3
LEIPZIG / NOV. 1952

DER MODELL-EISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU





FACHBUCHVERLAG GMBH LEIPZIG

INHALTSVERZEICHNIS

Titelbild: Auf dem Führerstand der E 244
(Höllentalbahn)

Redaktion: Ing. Kurt Friedel (Chefredakteur), Heinz Lenius, Leipzig C 1, Hainstr. 18, Fernruf: 64516, Fernschreiber: 5538 und 5560. — **Verlag:** Fachbuchverlag GmbH, Leipzig W 31, Karl-Heine-Straße 16, Fernruf: 41743. — Postscheckkonto: Leipzig 13732. Bankkonto: Deutsche Notenbank Leipzig 1879, Kenn-Nr. 21355 — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft DM 1.—. In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellung über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — **Anzeigenannahme:** DEWAG Deutsche Werbe- und Anzeigengesellschaft mbH. Leipzig C 1, Markgrafenstraße 2, Fernruf 34181, Telegrammanschrift: Dewagwerbung Leipzig. Postscheckkonto: Leipzig 122747. **Druck:** Tribüne Verlag und Druckereien des FDGB/GmbH Berlin, Druckerei II Naumburg/S. IV/26/14. — Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1134 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik.

Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, Filiale Leipzig, Leipzig C 1, Markgrafenstr. 2. Fernruf: 20083.

DER MODELLEISENBAHNER 3

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU LEIPZIG, DEN 15. NOVEMBER 1952 - 1. JAHRGANG

Modelleisenbahnbau als kulturelle Massenarbeit

Ing. Max H. Jessel

Leiter der Hauptkommission Modellbahnen in der IG Eisenbahn

Die Beschäftigung mit der Modelleisenbahn hat sich in den letzten Jahren bei vielen jungen und älteren Modelleisenbahnern aus der anfänglichen Unterhaltung in das Stadium ernsthafter Arbeit fortschrittlich denkender Menschen gehoben.
Der Fortschritt auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens und die Möglichkeit, mit Hilfe des Eisenbahnmodells betriebstechnische Vorgänge wirklichkeitsgetreu darstellen zu können, führten dazu, daß viele Modelleisenbahner ein gründliches Studium des Eisenbahnwesens begannen. Die Tatsache, daß dieses Studium von Jugendlichen und Erwachsenen betrieben wird, die beruflich nicht mit der Eisenbahn verbunden sind, läßt erkennen, daß sich im Zuge der Aufwärtsentwicklung unserer Technik der Interessentenkreis unter den werktätigen Menschen beachtlich vergrößert hat.
Diese Entwicklung steht im unmittelbaren Zusammenhang mit dem kulturellen Fortschritt, der den industriellen Aufschwung unseres Volkes fördert und beschleunigt und die Voraussetzungen geschaffen hat, die allen Werktätigen ermöglichen, durch ständige Weiterbildung ihre fachlichen Fähigkeiten zu erhöhen und immer mehr dazu beizutragen, daß unsere Aufgaben bei der Erfüllung des Fünfjahrplanes schneller und besser gelöst werden können.
Durch die Schaffung geeigneter technischer Fachliteratur für den Modelleisenbahnbau, wie die Fachzeitschrift „Der Modelleisenbahner", soll eine bessere, planmäßige und auf Normen und Modelltreue aufgebaute Arbeit entwickelt und gefördert werden.
Zum vollen Erfolg können wir kommen, wenn alle Voraussetzungen hierfür geschaffen werden. Eine wesentliche Voraussetzung, den Modelleisenbahnbau zur kulturellen Massenarbeit zu entwickeln, ist unter anderem die Schaffung von normen- und modellgerechten Bauteilen, Bausätzen für Lokomotiven, Wagen und Weichen. Diese Bausätze und Bauteile müssen durch gründliche industrielle Vorbereitung so entwickelt werden, daß die Montage zusammengehörender Teile, zum Beispiel einer Lokomotive, funktionstechnisch einwandfrei und sicher arbeitend von jedem Modelleisenbahner durchgeführt werden kann. Er muß in der Lage sein, eine für diese Arbeit besonders hergestellte Zeichnung lesen zu können und auch bei noch nicht vollkommen entwickelter Handfertigkeit auf der Grundlage einer Montagezeichnung die Bauteile zusammenzusetzen. Es ist möglich, Bausätze zu entwickeln, die nicht zur Voraussetzung haben, daß sich jeder Modelleisenbahner erst eine Werkstatt mit Vorrichtungen und Maschinen einrichten muß. Es wäre im Interesse der Volkswirtschaft unverantwortlich, wenn die Werktätigen durch die Entwicklung der kulturellen Massenarbeit dazu verleitet würden, sich zur Ausübung ihrer Modellbauarbeit Maschinen beschaffen zu müssen, die sie für ihre Tätigkeit niemals wirtschaftlich ausnutzen könnten.
Die Arbeitsgemeinschaften der Modelleisenbahner müssen planmäßig und zielstrebig arbeiten und durch Schaffung gemeinsamer Arbeits- und Werkstatträume jedem Modelleisenbahner in einer Arbeitsgemeinschaft die Möglichkeit geben, die handwerklichen Arbeiten für den Modelleisenbahnbau auszuführen.

Die Schaffung von Regelbausätzen, genormten Rädern, Achsen und sonstigen Drehteilen durch die Industrie gibt der Mehrzahl der Modelleisenbahner, die nicht metallverarbeitenden Berufen angehören, die also nicht drehen und fräsen gelernt haben, die Möglichkeit, ohne Mißerfolg in kürzester Zeit einen betriebsfähigen Wagen oder eine solche Lokomotive zu bauen.
Das schließt jedoch nicht aus, daß besonders befähigte Modelleisenbahner ihr Können und ihre Geschicklichkeit durch Selbstherstellung aller Bauteile aus Rohmaterial unter Beweis stellen. Hierbei ist von besonderer Wichtigkeit, daß diese Modelleisenbahner nicht egoistisch auf ihrem Erfolg ausruhen und mitleidig lächelnd auf die Anfänger herabsehen, sondern daß sie auf Grund ihrer besonderen Befähigung stets mit gutem Rat und praktischer Anleitung dazu beitragen, unserer lernenden Jugend die Technik und Schönheit des Modelleisenbahnbaues nahe zu bringen. Hierzu ist in den technischen Kabinetten der Jungen Pioniere und der Produktionsbetriebe und im Rahmen der außerschulischen Erziehung in der gesamten Deutschen Demokratischen Republik überall Gelegenheit gegeben. Die Entwicklung in unserer Deutschen Demokratischen Republik, die die Förderung unserer Jugend und die Weiterbildung unserer Facharbeiter zu Technikern und Ingenieuren ermöglicht, macht es notwendig, aus dem großen Kraftquell unserer technisch interessierten Jugend und Werktätigen aller Bevölkerungsschichten zum Wohle aller zu schöpfen.

Die Beschäftigung mit dem Modelleisenbahnbau und mit den betriebstechnischen Vorgängen der Deutschen Reichsbahn, die sich wie bei keinem anderen technischen Lehrmodell so gut darstellen lassen wie bei der Modelleisenbahn, bedeutet in der weiteren Entwicklung unseres kulturellen Lebens einen ganz beachtlichen Fortschritt, weil hierbei das Verständnis der werktätigen Menschen schon in der Jugend für technische Dinge entwickelt wird, an denen sie früher achtlos vorübergegangen sind. Es wird das Verständnis für technische Probleme geweckt, die von den meisten Menschen nicht bemerkt wurden, obwohl sie fast täglich die Transportaufgaben der Eisenbahn erlebten und somit die volkswirtschaftliche Bedeutung des technischen Fortschritts auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens hätten sehen müssen.

Ein weiterer Schritt vom Modelleisenbahnbau und vom Bau größerer Anlagen zur technischen Auswertung dieser Anlagen läßt dem Modelleisenbahnbau für die Schulung des Nachwuchses und für die Entwicklung neuer Arbeitsmethoden eine große Zukunft offen. In diesem Zusammenhang muß besonders betont werden, daß die Konstruktionskontrolle und das Studium der Betriebstechnik am Modell erheblich kostensparender als am Original sind.

Es wird an der künftigen Zusammenarbeit zwischen den Modelleisenbahnern und der für sie tätigen Industrie liegen, wie groß sich der Erfolg bei der Weiter-

entwicklung unseres gesamten Modelleisenbahnwesens gestalten wird.
Klubanlagen, die in ihrer Größe gestatten, die Mamedow-Methode vorzuführen oder andere neuentwickelte Methoden von Modelleisenbahnern für den Rangier- oder Reichsbahnbetrieb zu zeigen, müssen das Arbeitsziel aller größeren Arbeitsgemeinschaften sein. Der Modelleisenbahnbau darf nicht Selbstzweck sein, sondern soll der technischen Weiterentwicklung und fachlichen Qualifizierung eines großen Teiles unserer werktätigen Menschen dienen. Diese Aufgabenstellung kommt besonders den Betriebsarbeitsgemeinschaften zu, die bereits in vielen Betrieben der Deutschen Reichsbahn und der volkseigenen Industrie den richtigen Weg beschritten haben. Diese Betriebsarbeitsgemeinschaften dürfen sich aber nicht innerbetrieblich isolieren. Sie müssen alle Interessenten ihres Wohnortes auch dann, wenn sie nicht im Betrieb beschäftigt sind, in ihre Arbeitsgemeinschaft einbeziehen. Hierbei mögen sie sich die Betriebssportgemeinschaften zum Vorbild nehmen und es wird gelingen, auch auf dem Gebiet des Modelleisenbahnbaues die kulturelle Massenarbeit in richtiger Weise zu fördern.
Die Hauptkommission Modellbahnen in der Industriegewerkschaft Eisenbahn wird in dieser Zeitschrift den Sitz aller in der Deutschen Demokratischen Republik bestehenden Arbeitsgemeinschaften bekanntgeben, damit sich alle Freunde des Modelleisenbahnbaues den Arbeitsgemeinschaften anschließen und dort Rat und Hilfe zur Lösung ihrer eigenen Aufgaben einholen können.
Wenn alle Modelleisenbahner in dieser Richtung arbeiten, werden viele schöne Anlagen entstehen, die in ihrer Ausführung nicht nur technisch gut sein werden, sondern durch ihre gesamte Gestaltung künstlerisch wertvolle Kulturarbeit zeigen.

Wissenswertes von unserer Reichsbahn

Die Einteilung der Lokomotiven bei der Deutschen Reichsbahn

Hans Köhler

1. Einteilung der Lokomotiven nach Leistung und Art
Um die einheitliche Bezeichnung und das Betriebsgattungsschild der Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn auch dem Anfänger verständlich zu machen, soll in diesem Artikel das Grundsätzliche über die Lokomotivbauarten und ihre Verwendung behandelt werden.
Es gibt folgende drei große Gruppen von Lokomotiven:

1. Schnellzuglokomotiven,
2. Personenzuglokomotiven,
3. Güterzuglokomotiven.

Sie unterscheiden sich äußerlich hauptsächlich durch die Radgrößen. Um nun zu erfahren, wie die Radgröße mit dem Verwendungszweck in Einklang zu bringen ist, müssen wir uns das Hebelgesetz vor Augen führen. Bei diesem Gesetz ist Kraft = Q mal Kraftarm = a gleich der Last = P mal dem Lastarm = b. Als Formel geschrieben: $Q \cdot a = P \cdot b$.

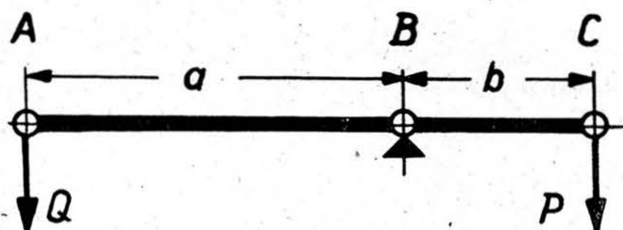
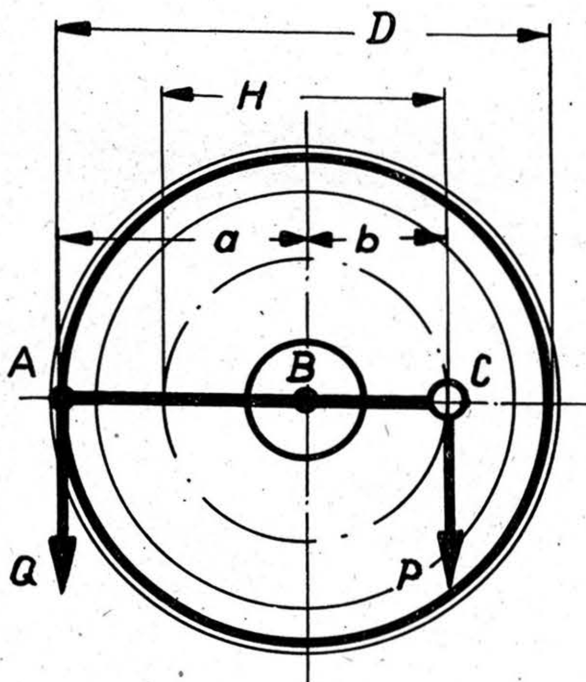


Abb. 1

Nach Abb. 1 bedeutet das, daß man einen Hebel mit einer Länge von A bis C an dem nicht in der Mitte gelagerten Punkt B aufhängt. Bei A befindet sich eine Last Q. Will man diese Last anheben, so muß bei C mit einer Kraft P gedrückt werden. Da aber der Hebel A—B (Lastarm) doppelt so lang ist wie der Hebel B—C (Kraftarm), so muß man die doppelte Kraft anwenden. Dazu ein Beispiel:

$$a = 30\,\text{mm},\ b = 15\,\text{mm},\ Q = 10\,\text{kg}$$
$$P \cdot b = Q \cdot a$$
$$P = \frac{Q \cdot a}{b}$$
$$P = \frac{10 \cdot 30}{15}$$
$$P = 20\,\text{kg}.$$

Daran erkennen wir, daß tatsächlich die doppelte Kraft benötigt wird, um eine Last am doppelt so langen Arm anzuheben. Umgekehrt ist es, wenn der Kraftarm doppelt so lang ist, wie der Lastarm. Hier ist es möglich, die Last mit der halben Kraft anzuheben. Diese Erkenntnis wendeten auch die Lokomotivkonstrukteure an.

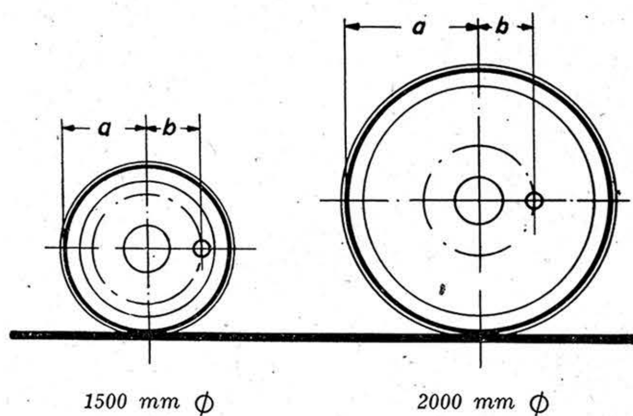


D Raddurchmesser, H Kolbenhub

Abb. 2

Wenn wir uns das Rad einer Lok betrachten, dann werden wir diesen Hebel erkennen (Abb. 2). Der Hebel a ist der Abstand vom Radreifen (A) bis Radmitte (B) und der Hebel b der Abstand von Radmitte bis zum Treib- oder Kurbelzapfen (C). Der Kraftarm (b) kann demnach bei einer Lokomotive nie größer sein als der Lastarm (a).

Der Kraftarm ist bei allen Lokomotiven annähernd gleich groß. Das bedingt die Größe des Kolbenhubs und die Konstruktion der Zylinder. Der Lastarm ist dagegen bei den Güterzuglokomotiven wesentlich kleiner (kleine Raddurchmesser) als bei Schnellzuglokomotiven (große Raddurchmesser). Da nun bei Lokomotiven mit kleinen Triebrädern, also kurzen Lastarmen, der Kraftarm verhältnismäßig groß ist, leuchtet uns ein, daß diese größere Lasten zu ziehen vermag als jene mit großen Rädern, also mit langen Lastarmen (siehe Abb. 3).



1500 mm ⌀ *2000 mm ⌀*

Beide b-Hebel sind gleichlang
Abb. 3

Die Kraft einer Güterzuglokomotive wird noch gesteigert, indem viele Achsen mit kleinen Rädern im Fahrgestell untergebracht werden. Fünf kleine Achsen einer Güterzuglokomotive nehmen ungefähr denselben Platz ein wie drei große Achsen einer Schnellzuglokomotive. Wenn auf jede Achse etwa 20 t Lokgewicht drücken (höhere Drücke sind für die bisherigen Reichsbahnstrecken nicht zugelassen), dann folgt daraus, daß eine Lokomotive mit vielen Achsen ein bedeutend höheres Reibungsgewicht (Reibungsgewicht = Achsdruck × Achsenzahl) erhält, als eine andere mit wenigen Achsen. Lokomotiven mit kleinen Achsen sind für Schnellfahrten allerdings ungeeignet, weil durch die schnelle Umdrehung der Räder die Fliehkräfte am Triebwerk zu groß werden und außerdem der Dampfverbrauch sehr hoch ist. Aus diesem Grunde hat man die Schnellzuglokomotiven mit den großen Rädern geschaffen, die zwar nicht die hohen Zugkräfte wie die Güterzuglokomotiven besitzen, dafür aber schnell fahren können.
Bei dieser Gelegenheit sei auch auf das Gegengewicht an den Triebrädern hingewiesen, dessen Zweck häufig verkannt wird. Dieses Gewicht dient nicht zur Überwindung des Totpunktes, sondern zum Ausgleich des an diesem Rad angreifenden Stangengewichtes (Abb. 4). Der Totpunkt wird bei Lokomotiven überwunden, indem die rechte Dampfmaschine der linken um 90° vorauseilt. Wenn also die Kurbelzapfen der rechten Seite im Totpunkt liegen, befinden sich die der linken Maschine entweder genau unten oder oben am Rad. Bei Mehrzylinderlokomotiven sind die Antriebe so gegeneinander versetzt, daß stets die Kurbelzapfen von nur einer Maschine im Totpunkt liegen.
Wir haben bis jetzt die Lokomotivarten nach konstruktiven Gesichtspunkten unterschieden. Nach diesen richtet sich auch die Stammnummer oder — wie es heißt — die Baureihe. Die Deutsche Reichsbahn hat in den zwanziger Jahren ein Nummernsystem eingeführt, aus dem jedem, der die Ziffern kennt, der Hauptverwendungszweck der Lok klar ersichtlich ist. In diesem System werden die Dampflokomotiven in 8, die elektrischen Lok (Ellok) in 3 Gruppen eingeteilt.

Bei den Dampflokomotiven gibt es folgende Gruppen oder Gattungen:

S	=	Schnellzuglokomotiven
P	=	Personenzuglokomotiven
G	=	Güterzuglokomotiven
St und Pt	=	Schnellzugtender- und Personenzugtenderlokomotiven
Gt	=	Güterzugtenderlokomotiven
Z	=	Zahnradlokomotiven
L	=	Lokalbahnlokomotiven
K	=	Kleinlokomotiven und Schmalspurlokomotiven

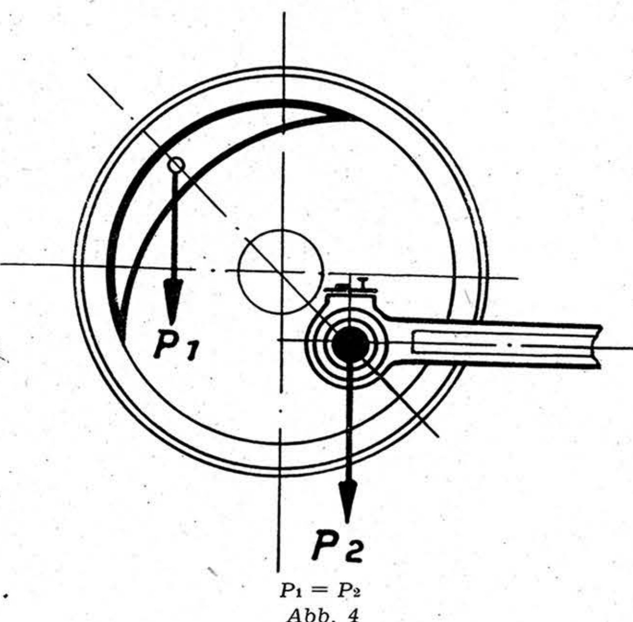
Unter Tenderlokomotiven versteht man Lokomotiven, die ihre Vorräte an Kohle und Wasser auf eigenem Fahrgestell mitführen, während für die übrigen Lokomotiven (Lok mit Schlepptender) Kohlen und Wasser auf einem besonderen Wagen, dem Tender, untergebracht sind.
Jede Gruppe, mit Ausnahme der letzten vier, umfaßt gemäß folgender Aufstellung 19 Nummern.

S	P	G	St u. Pt	Gt	Z	L	K
01—19	20—39	40—59	60—79	80—96	97	98	99

Eine 03-Lok ist demnach eine Schnellzuglokomotive, die hohe Räder hat. Bei einer „62 er“ oder „75 er“ handelt es sich um eine Personenzugtenderlokomotive, deren Achsen dementsprechend mittelgroß sind. Nur die Baureihen 60 und 61 sind Schnellzugtenderlokomotiven. Bei den elektrischen Einphasen-Wechselstrom-Lokomotiven teilen sich die 99 Zahlen wie folgt auf:

S	P	G
E 01—E 29	E 30—E 59	E 60—E 99

Jeder Nummer wird außerdem ein E beigefügt. Bei den Lokomotiven der Höllentalbahn im Schwarzwald, die mit Dreiphasen-Wechselstrom von 20 000 Volt und 50 Hz betrieben werden, wird vor die eigentliche Stammnummer eine 2 gesetzt (E 244).



$P_1 = P_2$
Abb. 4

Die Stammnummer finden wir an allen vier Seiten der Lokomotiven. Bei einer Lokomotive mit Schlepptender ist die Nummer außerdem an der Tenderrückwand zu lesen. Auf der Tafel, auf der die Stammnummer steht, sehen wir noch zwei (nur bei der El-

lok), drei oder vier Ziffern in derselben Größe. Sie sind von der Stammnummer durch einen kleinen Abstand getrennt. Diese Ziffern bilden die Ordnungsnummer, die angibt, die wievielte die betreffende Lok in dieser Baureihe ist. In vielen Fällen deutet die erste Ziffer der Ordnungsnummer auf eine ganz bestimmte Serie innerhalb der jeweiligen Baureihe hin (Abb. 5).

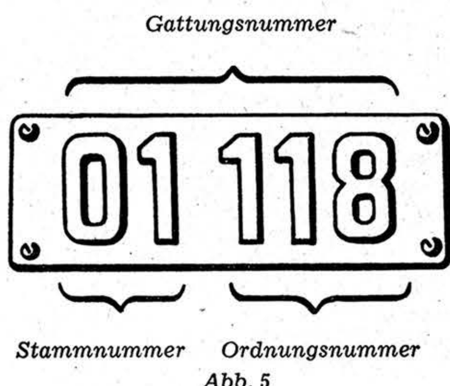


Abb. 5

Ähnlich wie elektrische Lokomotiven werden auch elektrische Triebwagen nach Gattungen unterschieden. Vor der Gattungsnummer tragen Triebwagen die Buchstaben

elT oder ET = elektrischer Triebwagen,
elB oder EB = elektrischer Beiwagen,
elS oder ES = elektrischer Steuerwagen.

Steuerwagen sind Beiwagen mit einem Führerstand, von dem aus der Triebwagen gesteuert wird. Reine Beiwagen haben keinen Führerstand.

Die Gattungsnummern für Einphasen-Wechselstrom-Triebwagen (15000 Volt und 16²/₃ Hz) sind zweistellige Zahlen. Es gelten die Nummern

01—19 für Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten über 120 km/h

20—59 für Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten von 90—120 km/h

60—89 für Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten unter 90 km/h

90—99 für Sonderbauarten von elektrischen Triebwagen.

Handelt es sich um Fahrzeuge für Gleichstrombetrieb, so wird den Gattungsnummern die Zahl 1 vorgesetzt (101—199).

Wenn Fahrzeuge — wie z. B. die der Höllentalbahn — mit Dreiphasenwechselstrom oder anderen Stromarten betrieben werden, erhalten sie die Beinummer 2 (201—299).

Bei Dampftriebwagen (DT) oder Verbrennungstriebwagen (VT) — Triebwagen mit Verbrennungsmotoren — gelten diese Gattungsnummern nicht.

Normalspurige K l e i n l o k o m o t i v e n sind Motorlokomotiven, die vorwiegend Rangierzwecken dienen. Sie haben vor der vierstelligen Ordnungsnummer anstatt der Stammnummer einige Buchstaben. Der erste ist bei allen Kleinlokomotiven der Buchstabe K. Dieses K vor der Ordnungsnummer darf nicht verwechselt werden mit dem K im Gattungsschild bei Schmalspurlokomotiven. Also aufpassen: Normalspurige Kleinlokomotiven tragen das K vor der Gattungsnummer, dagegen haben Schmalspurlokomotiven das K als ersten Buchstaben im Gattungsschild.

Je nach Antriebsart werden diesem K bei Kleinlokomotiven ein oder zwei kleine Buchstaben über der Zeile stehend hinzugefügt. Dabei bedeutet der Buchstabe

b = Lok mit Benzolmotor,
ö = Lok mit Dieselmotor,
d = Lok mit Dampfmaschine,
s = Lok mit Elektromotor, der mit Batteriestrom versorgt wird (Speicher),
e = Lok mit Elektromotor, der den Strom über einen Stromerzeuger von einem Diesel- oder Vergasermotor bekommt,
f = Lok mit Diesel- oder Vergasermotor, der über ein Flüssigkeitsgetriebe auf die Achsen wirkt.

Die oben mit Ordnungsnummer bezeichnete Betriebsnummer teilt sich bei Kleinlokomotiven in zwei Gruppen:

0001—3999 sind Lok der Leistungsgruppe I mit einer Leistung bis 39 PS,

4000—9999 sind Lok der Leistungsgruppe II mit einer Leistung von 40 PS an.

Abb. 17 stellt eine Kleinlokomotive mit der Nummer K^{öf} 4011 dar. Es handelt sich also um eine Lok der Leistungsgruppe II, deren Dieselmotor seine Kraft über ein Flüssigkeitsgetriebe auf die Achsen überträgt.

Ein weiteres sehr wichtiges Schild an den Führerstand-Seitenwänden der Dampflokomotiven ist das B e t r i e b s g a t t u n g s s c h i l d. Darauf bezeichnet der große Buchstabe die Gattung (S = Schnellzuglokomotive, P = Personenzuglokomotive, Gt = Güterzugtenderlokomotive usw.). Der Buchstabe steht demnach in enger Beziehung zu der Stammnummer. Wenn diese beispielsweise 01 lautet, kann auf dem Betriebsgattungsschild niemals ein G stehen, sondern es muß ein S sein. Hinter dem Gattungszeichen folgt eine zweistellige Zahl, bei der die erste Ziffer die Anzahl der angetriebenen Achsen, die zweite Ziffer die Gesamtachszahl der Lokomotive (ohne Tender) angibt. Die nächste wiederum zweistellige Zahl zeigt den mittleren Achsdruck e i n e r angetriebenen Achse an. Nach dieser Zahl kann die ungefähre Leistung der Lokomotive ermittelt werden.

Nehmen wir als Beispiel die Güterzuglokomotive der Baureihe 44 an. Das Betriebsgattungsschild hat folgende Aufschrift:

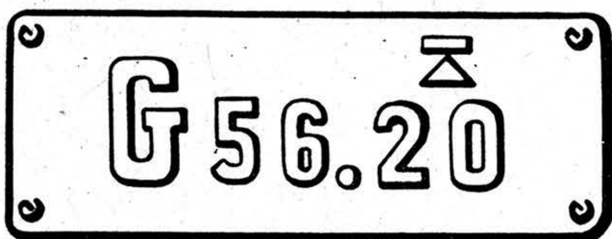


Abb. 6

Die Lok hat demnach 5 angetriebene Achsen mit je 20 t Achsdruck. Das Reibungsgewicht beträgt somit (5 · 20) 100 t. Da die Reibung zwischen Rad und Schiene ungefähr ¹/₅ des Reibungsgewichtes beträgt, ergibt die Rechnung (100 : 5) 20 t oder 20 000 kg Zughakengewicht, d. h., die Lokomotive ist imstande, ein

Gewicht das mit 20 000 kg an ihrem Zughaken angreift, in Bewegung zu setzen und mit der geforderten Geschwindigkeit zu befördern. Das entspricht einem Zuge von 2000 t Last (Zughakenkraft durch 0,01). Bei schmierigen Schienen, bei denen der Reibungsfaktor zwischen Rad und Schiene wesentlich niedriger liegt oder auf Steigungsstrecken kann diese Zuglast natürlich nicht befördert werden. Sandstreuen durch den Lokführer erhöht das Reibungsgewicht.

Wenn die Lokomotive über die vorgeschriebene Fahrzeugumgrenzung hinausragende Teile besitzt, dann wird das auf dem Betriebsgattungsschild durch ein Dreieck über den Achsdruckziffern angezeigt. Sind diese Teile abnehmbar, z. B. der Schornstein-Aufsatz, so erhält das Dreieck über der oberen Spitze einen Querstrich (siehe Abb. 6).

Schlepptender zählen nicht zur Lokomotive und werden deshalb besonders bezeichnet. Aus der Tenderbezeichnung ist die Achsenzahl und das Wasserfassungsvermögen zu ersehen. Außer dem Buchstaben T (= Tender) werden bei Tendern mit Stromlinienverkleidung noch die Buchstaben St hinter die Bezeichnung geschrieben (2'3'T 38 St).

Die genaue Bezeichnung zwei verschiedener Tender ist aus Abb. 18 a und b ersichtlich. Die Bedeutung 2'2' geht aus den folgenden Abschnitten 2. und 3. hervor. Bei früheren Bezeichnungen findet man beispielsweise noch anstatt 2'2' eine 4 (4 T 31,7).

2. Achsfolgebezeichnung der Dampflokomotiven

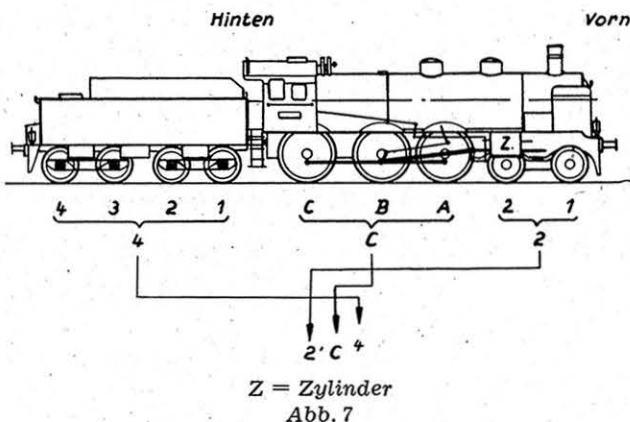
Aus der Achsfolgebezeichnung geht nicht die Gattung hervor, wohl aber die Fahrgestellbauart. Bei dieser Bezeichnung werden die Achsen einer Lokomotive aufgezählt. Angetriebene Achsen bezeichnet man dabei mit großen Buchstaben und Laufachsen mit Ziffern. Die Zählung beginnt stets vorn. Laufen Achsen nicht im Hauptrahmen der Lokomotive, sondern in Drehgestellen oder als Lenkgestell oder auch als radial verschiebbare Laufachsen („Adamsachse"), so erhält der Buchstabe oder die Zahl dieser Achsen einen über der Zeile stehenden Beistrich. Als Beispiel wollen wir uns die Schnellzuglokomotive der Baureihe 17 ansehen, die in Abbildung 7 dargestellt ist. Die Achsanordnung der „17 er" ist 2'C. Es laufen zwei nicht im Hauptrahmen gelagerte Laufachsen den drei im Hauptrahmen lagernden Kuppelachsen voran. Diejenige Kuppelachse, an deren Kurbelzapfen die Treibstange angreift, heißt Treibachse. Sie wird nicht besonders gekennzeichnet. Zu der Achsfolgebezeichnung (Achsformel) kommt noch folgendes hinzu: Zylinderanzahl (2, 3, 4), Dampfart (Heißdampf, Naßdampf) und die Angabe, ob es sich um eine Verbundlokomotive handelt. Unter Verbundlokomotive versteht man eine Lokomotive, die verschieden große Zylinder hat. Der Dampf strömt aus dem Kessel zuerst in den kleineren Zylinder, verrichtet hier Arbeit, wobei er sich ausdehnt und wird nicht wie bei den üblichen Lokomotiven gleich ausgestoßen, sondern strömt noch einmal in einen anderen Zylinder, der wesentlich größer ist als der erste. Wenn er nun hier nochmals gearbeitet hat, gelangt er durch den Schornstein ins Freie. Verbundlokomotiven haben meistens mehr als zwei Dampfzylinder.

Von Heißdampflokomotiven spricht man, wenn der im Kessel erzeugte Dampf auf dem Wege zum Zylinder noch durch ein Rohrsystem geleitet und darinnen überhitzt wird. Bei Naßdampflokomotiven strömt der Dampf direkt vom Kessel in die Zylinder. Die in Abb. 7 dargestellte Lok bekäme folgende Formel:

2'C⁴ h 4 v.

Das bedeutet also:

2' = zwei Laufachsen (nicht im Hauptrahmen)
C = der dritte Buchstabe des Alphabetes, also drei angetriebene Achsen
4 = Anzahl der Tenderachsen (wird nicht immer angegeben)
h = Dampfart = Heißdampf (n hieße Naßdampf)
4 = Anzahl der Dampfzylinder
v = Verbundlokomotive.



Z = *Zylinder*
Abb. 7

In Bayern sind Vierzylinderlokomotiven mit acht angetriebenen Achsen in Betrieb. Das sind die Lok der Baureihe 96 (Abb. 8). Die Vielzahl der Achsen ergab eine verhältnismäßig große Länge. Um die Kurvenläufigkeit trotzdem zu gewährleisten, baute man diese Lokomotiven gelenkartig. Das sieht dann so aus, daß vier Achsen im Hauptrahmen liegen, dagegen die anderen vier in einem Drehrahmen. Beide Rahmen erhielten ihren eigenen Antrieb mit zwei Zylindern. Diese Bauart trägt den Namen ihres Erfinders „Malett".

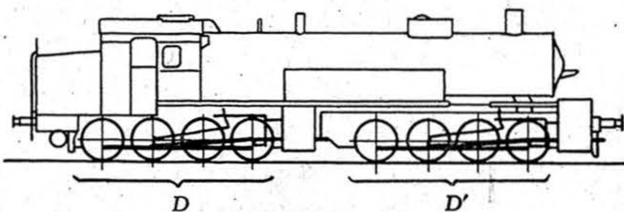


Abb. 8. Mallet-Lokomotive D + Dh 4v

Bei der Achsfolgebezeichnung der Malett-Lokomotiven werden die Achsen jedes Rahmens besonders gezählt. Die bayerische Lok der Baureihe 96 (frühere Bezeichnung 2 × 4/4) erhält dadurch die Formel

D'D h 4 v.

3. Achsfolgebezeichnung der elektrischen Lokomotiven und Triebwagen

Die elektrischen Lokomotiven werden nach ihrer Achsfolge, nach der Fahrgestellunterteilung und nach den Zusatzbezeichnungen eingeteilt. Die Zählung beginnt ebenfalls vorn. Bei elektrischen Lokomotiven ist vorn mit „V" und hinten mit „H" am Kastenaufbau gekennzeichnet. Für die Achsfolge wendet man wie bei den Dampflokomotiven für angetriebene Achsen große Buchstaben, für Laufachsen Ziffern an. Da jedoch viele elektrische Lokomotiven Einzelachsantrieb haben, wurde ein weiteres Zeichen nötig. Das ist eine kleine Null auf der Zeile des Buchstabens stehend. Hat eine Lokomotive beispielsweise vier Treibachsen, die je von einem Motor angetrieben werden und alle im gleichen Rahmen la-

gern, so ergibt sich die Achsfolgebezeichnung Do (gesprochen De Null). Abb. 9 stellt eine solche Lokomotive dar.

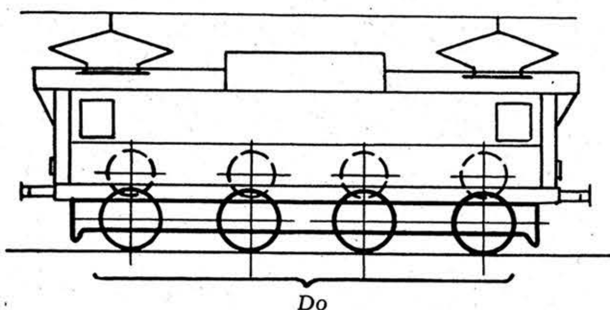


Abb. 9. Ellok mit Einzelachsantrieb, Achsfolge Do

Erhält die in Abb. 9 gezeigte Lok an ihren beiden Enden noch Laufachsen die in besonderen Drehrahmen (Lenkgestellen) laufen, so entsteht eine 1'Do 1'-Lokomotive (Abb. 10).

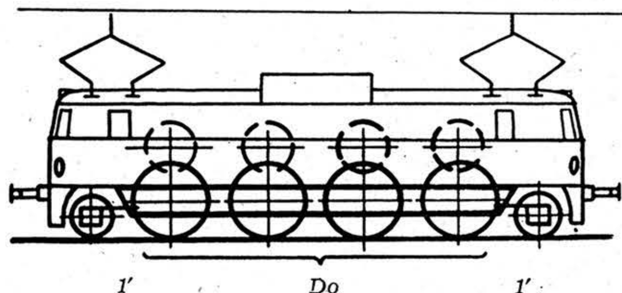


Abb. 10. Ellok mit Einzelachsantrieb, Achsfolge 1' Do 1'

Soll der Lokaufbau der Lokomotive in Abb. 9 anstelle des Hauptrahmens einen Brückenrahmen erhalten, der sich auf zwei Drehgestelle stützt, dann lautet die Achsformel Bo'Bo' (Abb. 11), weil jedes Drehgestell besonders gezählt wird.

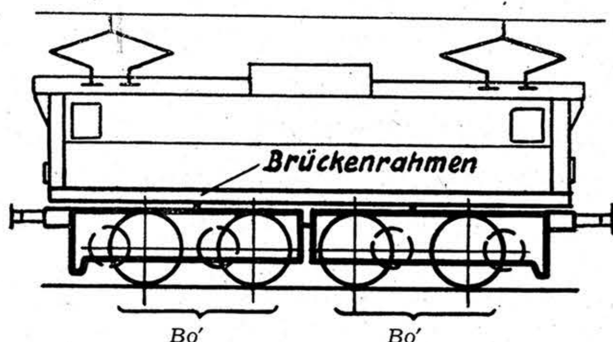


Abb. 11. Ellok mit Einzelachsantrieb
Achsfolge Bo'Bo'

Es gibt elektrische Lokomotiven, die aus besonderen Gründen mehrteilig sind. Jeder Teil der Lokomotive kann entweder selbständig fahren oder allein bewegt werden (in der Werkstatt). Bei diesen Lokomotiven wird die Achsfolge jedes Teiles wie bisher beschrieben bezeichnet und durch Pluszeichen zu einer Formel zusammengesetzt. Die Lok in Abb. 12 hat die Formel C + C. Sie hat keine einzeln angetriebenen Achsen, sondern Stangenantrieb. Sehen wir uns noch einmal die Lokomotive in Abb. 11 an. Anstatt der beiden Treibachsen im Drehgestell soll die Lok jetzt Drehgestelle mit einer Treibachse und einer Laufachse er-

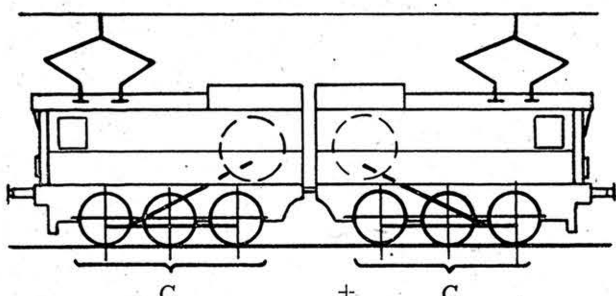


Abb. 12. Zweiteilige Ellok, Achsfolge C + C

halten (Abb. 13). Da es sich hier um zwei verschiedene Achsen in einem Drehgestell handelt, wird die Bezeichnung jedes Gestells in Klammern gesetzt. Die Lokomotive in Abb. 13 erhält somit die Bezeichnung (1 A) (A 1). Wäre es eine Doppellokomotive nach

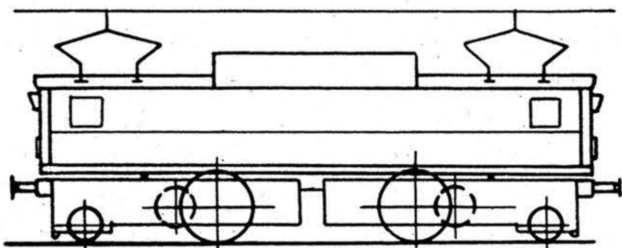


Abb. 13. Ellok mit Einzelachsantrieb
Achsfolge (1 A) (A 1)

Abb. 12 und hätten beide Teile anstelle der Achsfolge C die Achsfolge 1 A, dann würde die Formel lauten: (1 A) + (A 1). Bei dem Buchstaben A erübrigt sich die kleine Null.

Sollten die Laufachsen einen Hilfsantrieb haben, dann entsteht die Bezeichnung (a A) (A a); nicht etwa Bo'Bo'. Die Lok mit Laufachsen und Hilfsantrieb ist in Abb. 14 gezeigt.

Als Zusatzbezeichnung für elektrische Lokomotiven wird die Stromart, die Anzahl und Bauart der Motoren angegeben. Dabei bedeuten:

g = Gleichstrom
w = Wechselstrom
d = Drehstrom
k = Kurbelantrieb ohne Vorgelege
u = Übersetzungsvorgelege und Kurbelantrieb
e = Einzelachsantrieb
t = Einzelachsantrieb mit Tatzenlagermotoren.

In Abb. 15 sind verschiedene Arten dargestellt.

Die gesamte Bezeichnung einer elektrischen Lokomotive (Ellok) lautet z. B.:
E 94 Co'Co' w 6 t.

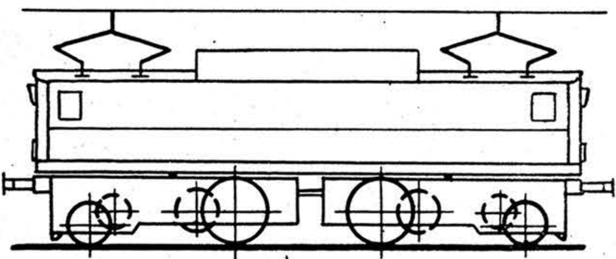


Abb. 14. Ellok mit Einzelachsantrieb und Laufachsen mit Hilfsantrieb, Achsfolge (aA) (Aa)

Bei der E 94 handelt es sich also um eine Güterzuglokomotive mit je drei in zwei Drehgestellen untergebrachten Treibachsen, die durch sechs Wechselstrom-Tatzenlagermotore angetrieben werden.

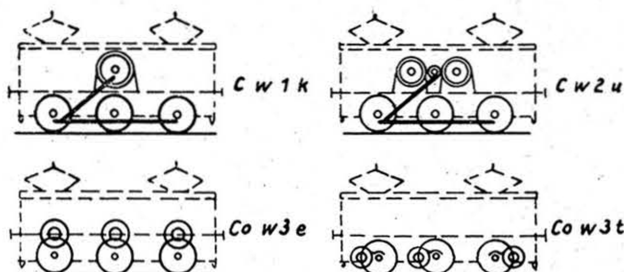


Abb. 15. Bezeichnung der Antriebsarten bei den Ellok

Triebwagen werden wie Lokomotiven bezeichnet. Hat ein Triebwagen eine besondere Bauart von Drehgestellen, so wird diese am Schluß der Formel genannt. Der Wagen in Abb. 16 hat in der Mitte ein Jakobsdrehgestell. Daher heißt die Formel: „Bo' + 2' + Bo' mit Jakobsdrehgestell".

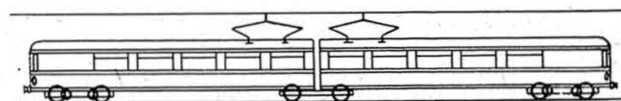
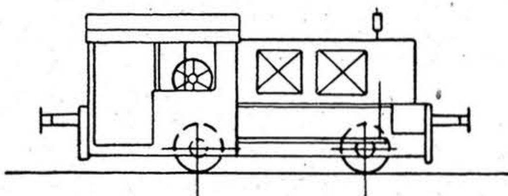


Abb. 16. Elektrischer Doppeltriebwagen Achsfolge Bo' + 2' + Bo' mit Jakobsdrehgestell

Unter dem Jakobsdrehgestell verstehen wir ein Gestell, auf dem die Enden zweier Wagen ruhen.
Bei Lokomotiven mit besonderen Lenk- oder Drehgestellen werden ebenfalls Zusätze in der Achsformel gemacht. Z. B. heißt es: 1'C 1' mit Krauß-Helmholtz-Drehgestell.
Zum Schluß sei der Begriff „Einheitslokomotive" erläutert. Alle nach 1925 von der Deutschen Reichsbahn neukonstruierten Lokomotiven sind in vielen Teilen einander gleich. Verschiedene Baureihen haben gleiche Kessel, gleiche Achsen, gleiche Führerstände usw. Vor allem sind bei diesen Lokomotiven kleine Teile, wie Dampfstrahlpumpen, Kesselspeiseventile, Armaturen usw., unter den einzelnen Baureihen austauschbar. Sie heißen Einheitslokomotiven und sind von vielen Werken in der gleichen Ausführung geliefert worden. Die von den früheren Länderbahnen (Bayerische Staatsbahn, Preußische, Sächsische, Badische, Württembergische Staatsbahn) übernommenen Lokomotiven zählen nicht zu den Einheitslokomotiven, auch wenn sie noch nach 1925 gebaut wurden.

Bei elektrischen Lokomotiven spricht man nicht von Einheitslokomotiven. Nachfolgend sind alle Einheits-Baureihen aufgeführt:
01 (02), 03 (04), 05, 06, 23, 24, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 52, 52 K, 61, 62, 64, 71, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 89 und 99.
Die in Klammern gesetzten Baureihen sind in die jeweils vorhergenannten Reihen übernommen worden. 52 K heißt „Baureihe 52 mit Kondens-Tender". Nicht alle Lokomotiven der Baureihe 99 sind Einheitslokomotiven.



K öf 4011

Abb. 17. Betriebsnummer einer Kleinlokomotive der Leistungsgruppe II mit Dieselmotor und Flüssigkeitsgetriebe

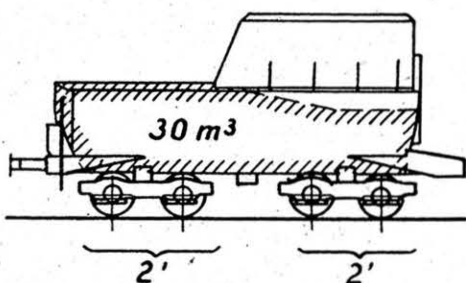


Abb. 18a. Leichtbau-Tender 2'2' T 30

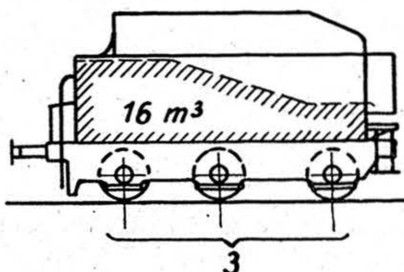


Abb. 18b. Tender 3 T 16

Ein Spezialwagen für Zementbeförderung

Aus „Die Presse der Sowjetunion Nr. 119" (Baustoffindustrie)

Auf dem Gelände des Dneprodsershinsker Zementwerkes steht ein ungewöhnlicher Eisenbahnwagen. Es ist ein in der Dneprodsershinsker Waggonfabrik hergestellter Spezialwagen für Zementbeförderung. Bekanntlich erfolgte der Zementtransport bislang in gewöhnlichen Eisenbahnwagen. Beim Be- und Entladen sowie unterwegs ging meistens eine größere Zementmenge verloren.
Die Konstrukteure Kotscheschkow, Meschajew u. a. vom Ministerium für Transportmaschinenbau entwickelten eine neue Waggontype für Zementbeförderung. Es handelt sich um eine Ganzmetallkonstruktion. Im Wagendach sind vier große Beladeluken und im Boden des Wagens zwei durch Schläuche verbundene Entladeluken angebracht.
Das Be- und Entladen ist vollständig mechanisiert und wird mit Hilfe von Druckluft durchgeführt. Durch die besondere Bauart dieses Wagens wird ein Eindringen von Feuchtigkeit und eine Verunreinigung des Zements durch Fremdkörper verhindert.
Gegenwärtig gehen die Versuche im Dneprodsershinsker Zementwerk ihrem Abschluß entgegen.

Unser Bauplan

Die Güterzuglokomotive E 94 Co'Co' mit zwei selbstgebauten Motoren für 24 V Gleichstrom

Fritz Hornbogen

In Heft 1 haben wir uns mit dem Aufbau und dem Getriebeschema der Lok vertraut gemacht. Heute will ich die Anfertigung der Selbstbaumotoren beschreiben. Zuerst stellen wir uns vier Seitenteile Pos. 1 mit den Feldmagnetstützen Pos. 2 und die Lagerböcke Pos. 3 und 4 her. Wir verwenden vier Schnecken mit Modul 0,4, eingängig, Pos. 5 und vier Schneckenräder Pos. 6 mit 22 Zähnen. Die Montage der Lagerböcke und Seitenteile erfolgt wie im Heft 1 beschrieben.

Nun fertigen wir uns die Motorwellen 7, die Anker mit den Ankerblechen Pos. 8 sowie die Kollektoren an.

Die Ankerbleche werden mit Übermaß aus Dynamoblech vorgearbeitet und auf die Buchse 10 aufgepreßt. Im aufgepreßten Zustand werden sie dann fertig bearbeitet. Das so entstandene Ankerpaket wird nun auf die Motorwelle aufgepreßt.

Die Kollektorscheibe wird aus 1 mm starkem Kupferblech ausgesägt. In ihrer Mitte erhält die Scheibe eine Bohrung von 6 mm ϕ und wird in 3 Segmente eingeteilt. Nach dem Anreißen der Segmente werden 6 Nietlöcher gemäß Zeichnung gebohrt und versenkt. Von der 6 mm-Bohrung aus werden die Segmente bis etwa 1 mm vor dem äußeren Scheibendurchmesser in Sägeblattbreite mit der Laubsäge eingesägt. Nun werden die Nietlöcher auf die Hartgewebescheibe Pos. 12 abgebohrt und beide Teile sofort miteinander vernietet. Die Hartgewebescheibe erhält in der Mitte eine Bohrung von 2,9 mm ϕ. Von außen werden jetzt die Kollektorsegmente mit der Laubsäge getrennt. Der so entstandene Kollektor wird auf die Motorwelle Pos. 7 aufgepreßt, nachdem die Bohrung in der Hartgewebescheibe Pos. 12 vorsichtig aufgerieben wurde. Beim Aufpressen des Kollektors auf die Motorwelle ist darauf zu achten, daß die Kollektoreinschnitte — die Nuten — auf Mitte Ankerhorn stehen (siehe Wickelschema). Der fest auf der Welle sitzende Kollektor wird plangedreht. Diese Maßnahme ist für einen einwandfreien Lauf des Motors unbedingt notwendig. Die Schnecken Pos. 5, die im Handel erhältlich sind, werden auf die Motorwelle aufgesetzt.

Nun kommen wir zum Bau der beiden Feldmagnete. Ein Feldmagnet besteht aus 6 Dynamoblechen Pos. 13, die nach Zeichnung angefertigt und zusammengenietet werden. Das so entstandene Blechpaket wird mit der Feile bearbeitet, bis es die Zeichnungsmaße aufweist. Die in der Zeichnung angegebene Bohrung 20,5 mm ϕ wird zunächst noch etwas kleiner gehalten. Jetzt werden die 2 mm Löcher zur Befestigung des Blechpaketes auf den Feldmagnetstützen Pos. 2 abgebohrt. Gleichzeitig fertigen wir die Drehpunktlager Pos. 19 nach der Zeichnung an.

Nun beginnt eine sehr sorgfältige Paßarbeit. Die Seitenteile werden mit den Lagerböcken verschraubt und statt der Motorwelle wird zunächst eine Hilfswelle eingesetzt. Auf der Hilfswelle sitzt eine verschiebbare Scheibe mit einem Durchmesser von 20,5 mm. Das Blechpaket wird auf die Stützen aufgeschraubt und die Scheibe (20,5 mm ϕ) an das Blechpaket herangeschoben. Jetzt sieht man genau, wo die Bohrung im Blechpaket nachgefeilt werden muß. Bei dieser Arbeit ist außerordentliche Sorgfalt geboten, damit nicht zuviel Material mit der Feile abgenommen wird! Lieber das Blechpaket einmal mehr ein- und ausbauen! Die Scheibe muß sich straff durch die Bohrung im Blechpaket schieben lassen.

Nun können wir den Motor mit den Treibachsen montieren. Wenn alle Teile einwandfrei zusammengepaßt sind, wird die Bürstenbrücke 16 aus Hartgewebe angefertigt und in den Rahmen eingeschraubt.

Nachdem nun unser Getriebe mechanisch fertiggestellt ist, beginnen wir mit dem elektrischen Aufbau. Das Getriebe wird wieder auseinandergenommen. Die Ankerhörner werden vollkommen mit dünnem Papier isoliert. Für die Wicklung des Ankers verwenden wir Kupferlackdraht 0,10 mm ϕ oder 0,11 mm ϕ. Je Anker werden etwa 40 m Kupferlackdraht benötigt. Auf jedes Ankerhorn werden sorgfältig 350 ... 380 Windungen gewickelt, und zwar bei jedem Horn in gleicher Richtung. Nach dem Wickeln wird je ein Spulenanfang mit dem Ende der danebenliegenden Spule verdrillt, Isolierschlauch darüber geschoben und die Enden jeweils an das Kollektorsegment angelötet, welches zwischen den beiden Spulen liegt. Wir müssen also drei verdrillte Enden an den Kollektor anlöten. Wenn dieses geschehen ist, werden die Spulen mit Duosan-Rapid oder Rudol 333 bestrichen, damit der dünne Kupferlackdraht bei der hohen Drehzahl des Motors nicht zerreißt. Zwischen dem Blechpaket des Ankers und dem Kollektor werden die Spulenenden mit Zwirn auf der Welle festgebunden.

Nun kommt der Feldmagnet an die Reihe. Wir sägen je Magnet zwei Begrenzungsscheiben Pos. 15 aus 1 mm starkem Pertinax oder Hartgewebe aus, setzen diese auf das Blechpaket und wickeln zwischen die Scheiben eine Lage dünnes Leinen, Ölleinen oder Isolierpapaier. Dann beginnen wir mit der Wicklung. Hierzu benötigen wir etwa 24 m Kupferlackdraht 0,25 mm ϕ. Wir wickeln sehr sauber — denn der Platz ist knapp — 270 ... 280 Windungen auf das Blechpaket. Dann führen wir den Draht in einer Schleife heraus und wickeln in gleicher Richtung nochmals 270 ... 280 Windungen auf das Blechpaket, so daß also 540 ... 560 Windungen mit einem Anfang, einer Mittelanzapfung und einem Ende entstehen. Auch diese Wicklung wird mit Duosan-Rapid oder Rudol 333 bestrichen, damit sie sich nicht lockert.

Nun können wir unser Getriebe wieder montieren und die ersten Versuche mit unserem Motor beginnen.

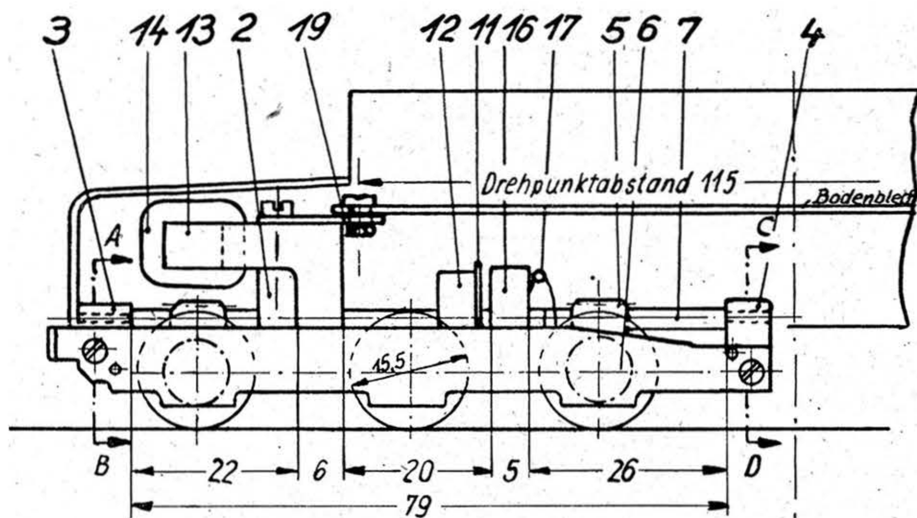
Wir legen vom Trafo eine Leitung an eine Bürstenfeder Pos. 17. Die zweite Bürstenfeder verbinden wir mit der Mittelanzapfung der Feldwicklung Pos. 14. Die zweite vom Trafo kommende Leitung verbinden wir mit dem Anfang einer Feldwicklung. Wenn die Schaltung richtig ausgeführt wurde, muß unser Motor laufen. Will man die Drehrichtung des Motors verändern, so muß die vom Trafo kommende Leitung nicht mit dem Anfang, sondern mit dem Ende der Feldwicklung verbunden werden.

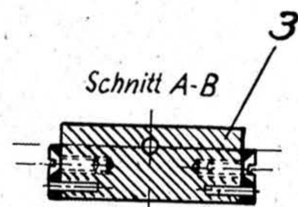
Wenn beide Motore fertig sind, werden sie an den Drehpunkten mit einer Grundplatte verbunden, an die der Kastenaufbau angeschraubt wird.

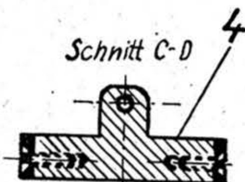
Doch vorher wollen wir unsere Lok elektrisch fertigmachen. Die Motorwicklung ist für 24 Volt Gleichstrom berechnet und wir müssen deshalb vor jedes Feld noch zwei Selen-Gleichrichterscheiben Pos. 21 schalten, die einen Durchmesser von 30 mm haben. Insgesamt benötigen wir also vier Selen-Gleichrichterscheiben, die nach dem Schaltbild mit den Motoren verbunden werden.

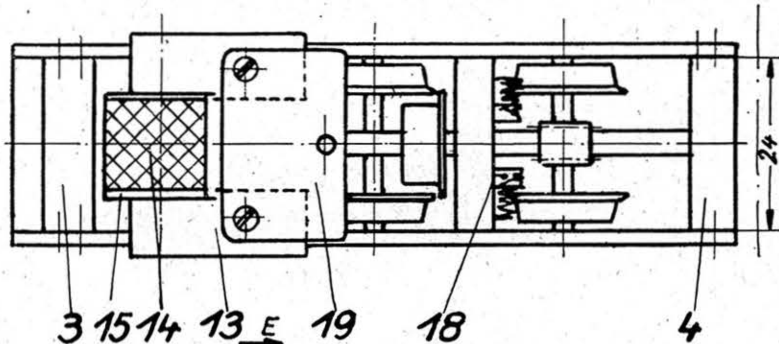
Unsere erste Probefahrt kann beginnen. Abschließend möchte ich jedoch noch einmal betonen, daß nur sehr saubere Arbeit zum Erfolg führen kann.

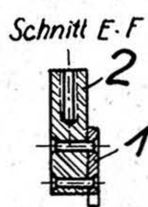
Und nun „Fahrt frei"! mit unserer neuen Modell-Lokomotive.

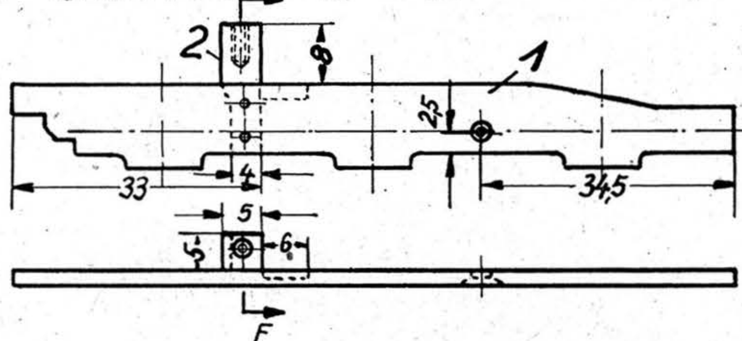

3
14
13
2
19
12
11
16
17
5
6
7
4
Drehpunktabstand 115
Bodenblech
A
B
C
D
15,5
22
6
20
5
26
79

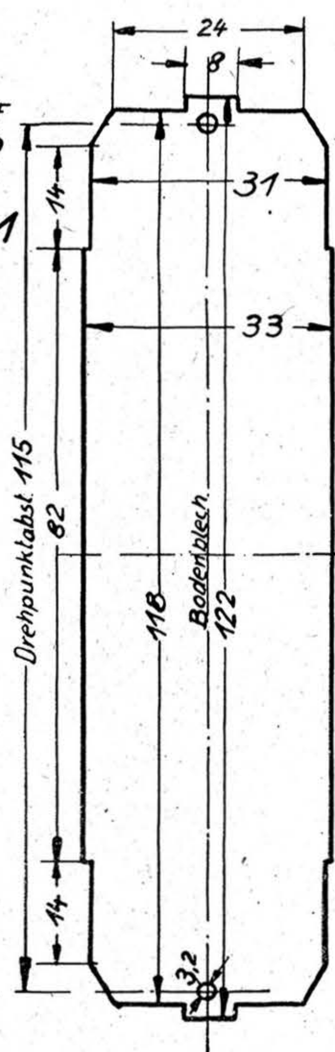

Schnitt A-B
3

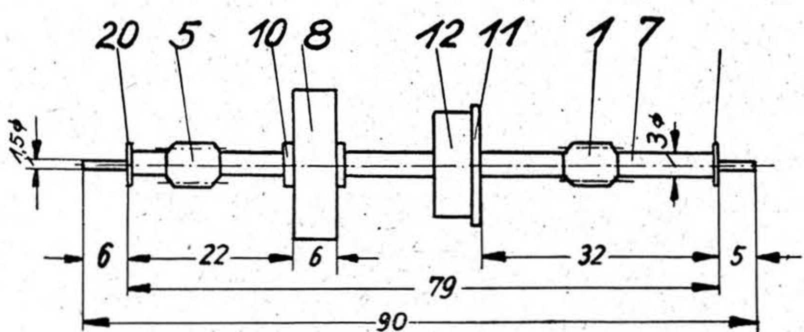

Schnitt C-D
4

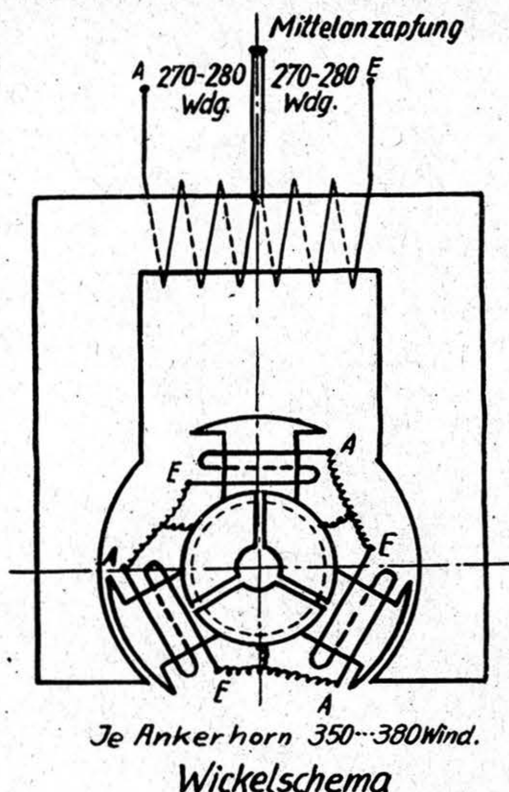

24
3
15
14
13
19
18
4


Schnitt E-F
2
1

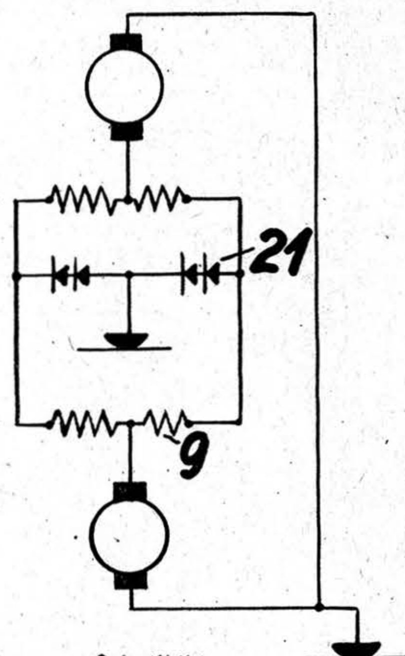

E
F
2
8
1
2,5
33
4
34,5
5
6
5


24
8
31
33
14
82
14
118
122
Drehpunktabst. 115
Bodenblech
3,2

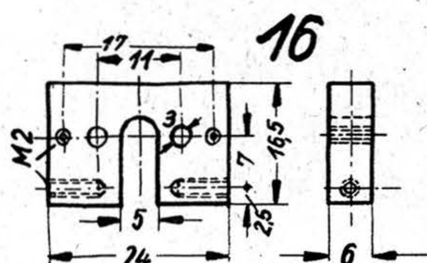

20
5
10
8
12
11
1
7
1,5⌀
3⌀
6
22
6
32
5
79
90

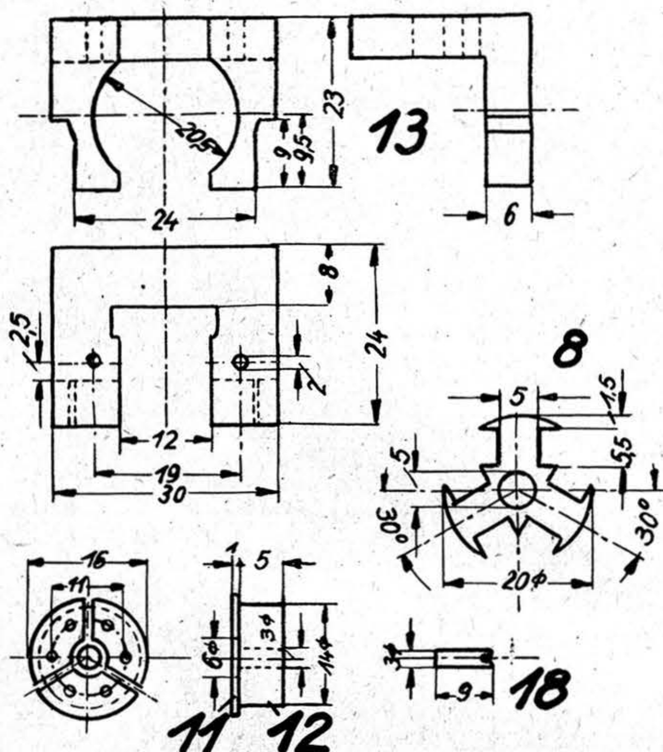


Wickelschema



Schaltbild der beiden Motore für 24 V Gleichstrom





Pos.	Benennung	Stck.	Mat.
21	Selengleichrichter 30Φ 4 Scheib.	1	
20	Unterlegscheibe 5Φ, 2mm Bohrg	4	Stahl
19	Drehpunktlager 1mm st.	2	Messing
18	Kollektorkohlen 3Φ	4	Kupferkohle
17	Bürstenfedern 0,25Φ	4	Stahldraht
16	Bürstenbrücke 6mm st.	2	Novotext
15	Begrenzungsscheiben 1mm st.	4	Hartpapier
14	Feldwicklung CuL 0,25	2	Kupferdraht
13	Jochbleche 1mm st.	12	Dynamoblech
12	Kollektorscheibe 14Φ 5 st.	2	Novotext
11	Kollektorsegmente 1mm st.	6	Kupfer
10	Buchse 5Φ 1mm Wandst. 8 lg	2	Messing
9	Ankerwicklung CuL 0,1Φ	6	Kupferdraht
8	Ankerblech 1mm st.	12	Dynamoblech
7	Motorwelle 3Φ	2	Silberstahl
6	Schneckenrad Mod 04 22 Zähne	4	Bronze
5	Schnecke Mod 04 eingängig	4	Stahl
4	Lagerbock	2	Messing
3	Lagerbock	2	Messing
2	Feldmagnetstütze	4	Messing
1	Seitenteil	4	Messing

Datum	Gezeich.	Geprüft	
21.9.52.	Hbg.		Fr. Hornbogen Sonneberg/Th.
Maßstab 1:1	Güterzuglok Baureihe E94 Co'Co'		94030e

Die Geschichte der Eisenbahn

Dr. Lothar Schroedel

(1. Fortsetzung)

Waren wir im letzten Heft in die Jahrhunderte zurückgegangen, um die Geschichte der Entstehung der Schiene von Geburt an zu verfolgen, so will ich heute über die Geschichte des getriebenen Rades berichten. Es würde zu weit führen, die Entstehung des Rades aus einer Baumscheibe über die verschiedenen tiergezogenen Wagen bis zum maschinenkraftgetriebenen Fahrzeug zu beschreiben.

Es ist ein altes Bestreben der Menschen gewesen, Wagen durch größere als durch Tierkräfte fortzubewegen. Die Konstruktionen von Segelwagen, die durch Windkraft bewegt wurden, kennt man aus den Schriften utopischer Techniker des ausgehenden Mittelalters. Doch auch ein Leonardo da Vinci befaßte sich mit diesem Problem.

Der Gedanke, Wagen durch Dampfkraft zu treiben, ist jedoch erst 200 Jahre alt. Der Franzose Papin und sein Landsmann Savary sowie der Engländer Newton beschäftigten sich bereits mit dem Gedanken, Dampfwagen zu fertigen, aber erst der französische Techniker Cugnot baute im Jahre 1769 einen ungefügen Dampfwagen.

Vom Cugnotschen Dampfwagen ist uns nur ein Museumsmodell im Bild erhalten geblieben, das uns dagegen die technischen Einzelheiten der Konstruktion bestens erkennen läßt (Abb. 1). Der Wagen ist dreirädrig und so gebaut, daß das Vorderrad die Gesamtlast der Maschinen- und Kesselanlage trägt. Vorne hängt ein riesiger Dampftopf, der die Funktionen des Kessels ausübte. Durch eine bewegliche Leitung wurde der Dampf in die stehenden Zylinder gedrückt, die ihrerseits wieder durch Stangen das klobige Rad trieben, das zur vermeintlich besseren Haftung auf dem Boden mit einem Rillenreifen aus Eisen belegt war. Der Kessel wurde wie ein Ofen von vorn gefeuert. Zum Nachlegen der Feuerung mußte gehalten werden.

Man kann sich vorstellen, daß zum Lenken dieses Wagens, dessen Hauptgewicht auf dem Vorderrad lag — das allein wendig war —, die Muskelkraft eines sehr starken Mannes gehörte.

Gleich bei der ersten Ausfahrt fuhr dieser Dampfwagen an eine Hausmauer und zertrümmerte diese völlig. Da die Regierung dem Erfinder Cugnot bald darauf die Geldmittel sperrte, mußte er weitere Versuche aufgeben.

Doch wurde sein Gedanke bald in mehreren Ländern aufgegriffen und führte gegen Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts in England zum größeren Verkehr mit Dampfwagen auf den damals noch sehr schlechten Landstraßen. Erst als es technisch rückständige Großgrundbesitzer und Landadlige verstanden, im Parlament Englands eine Verordnung durchzubringen, die bestimmte, daß vor einem Dampfwagen „wegen der durch ihn hervorgerufenen Gefahr für Menschen und Tiere auf Wegen und Straßen unseres Landes ..." ein Mann mit einer roten Warnfahne voraus zu gehen habe, war der Verkehr mit diesen Wagen, die dazumal schon mit einer Geschwindigkeit bis zu 16 km/h fuhren, unterbunden. Nun triumphierten wieder die Besitzer der Postkutschen und Lastfuhrwerke, die durch die schnelleren und billigeren Dampfwagen stark im Geldverdienen beschnitten worden waren. Wieder einmal mußte — wie so oft in der Geschichte der Technik — der große technische Fortschritt dem Krämergeiste weichen.

Doch der Gedanke des durch Dampf betriebenen Wagens hatte nun einmal Fuß gefaßt. Immer häufiger beschäftigten sich ernstzunehmende Konstrukteure mit dem Bau dieser Wagen. Sogar die ersten Modellfahrzeuge entstanden, wenn man diesen Ausdruck für die Miniaturkonstruktionen anwenden will, mit denen einige Ingenieure ohne große Kosten versuchten, die Richtigkeit ihrer Ideen am Modell zu beweisen. Von William Murdock, dem ersten Ingenieur bei „Watt und Boulton", der berühmten Fabrik der ersten Dampfmaschinenkonstrukteure, wird uns berichtet, er

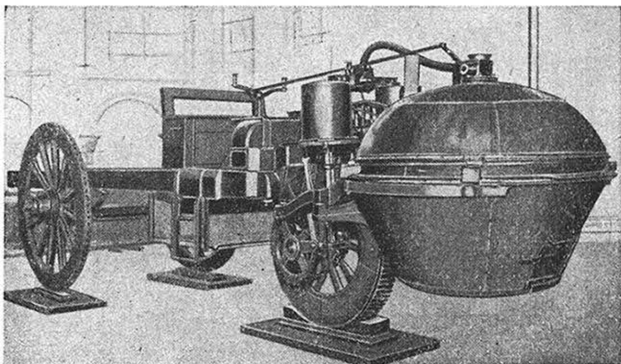


Abb. 1. Cugnots Dampfwagen 1770 nach einem Modell im Deutschen Museum

habe sein kleines, kaum 60 cm hohes Dampfwägelchen durch die Straßen seines Wohnortes laufen lassen. Dabei sei der zufällig des Weges daherkommende Ortsgeistliche vor dem feuerspeienden, puffend und zischend daherrollenden Wägelchen derart erschrocken, daß er ausgerufen haben soll: „Hilfe der Teufel" und dann in Ohnmacht fiel! Wenn man bedenkt, daß damals das technische Zeitalter erst begonnen und bis dahin noch niemand selbständig laufende Fahrzeuge gesehen hatte, mag diese aus dem Jahre 1786 herrührende Geschichte durchaus wahr sein.

Der bedeutendste Ingenieur jener Zeit war Richard Trevithick, der am 13.4.1771 im Kohlenpott von Cornwall als Sohn eines Bergwerksangestellten geboren

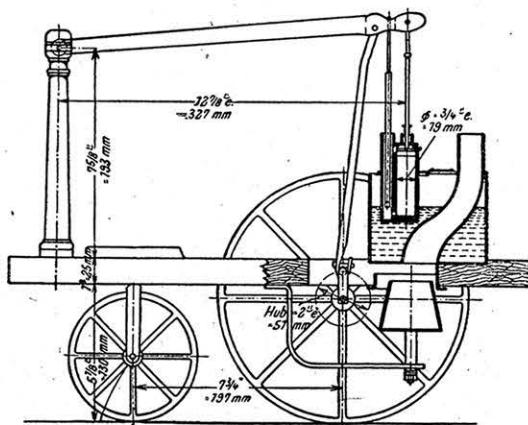


Abb. 2. Murdocks Dampfwagen 1781 (Nach Engineer 1881, Bd. I)

wurde. Er war ein technisch interessiertes, aufgewecktes Kind, das nach dem Urteil seines Lehrers ungehorsam, schmutzig und unaufmerksam war, weil es lieber den sausenden Schwungrädern und dem Spiel der Pleuelstangen auf dem Gelände der Fabrik von Boulton und Watt zusah, als in die Schule zu gehen. Bereits mit 26 Jahren baute er einen vorzüglich laufenden Dampfwagen, den er 1801 durch die Straßen von Camborne fauchen ließ. Zwei Jahre später versah er einen ähnlichen Wagen mit einer Hochdruckdampfmaschine, dessen Treibräder zweieinhalb Meter im Durchmeser betrugen.

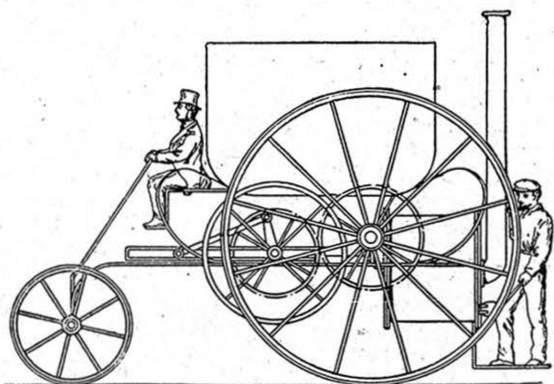


Abb. 3. Trevithicks Dampfwagen in London 1803 (Reproduktion aus dem Technischen Kabinett der Deutschen Bücherei

Dieser Richard Trevithick ist nun deshalb so bedeutend, weil er in den Jahren 1803 und 1804 die erste Lokomotive konstruierte und damit ihr Erfinder wurde.
Zwei Jahre vorher wettete er mit dem reichen Besitzer einer Eisenhütte in Südwales, daß er imstande sei, eine Lokomotive zu bauen, die das Eisen des Werkes über eine 15 km lange Schienenstrecke ziehen könne. Als Preis waren 10 000 Mark ausgesetzt. Die von Trevithick konstruierte Maschine gewann am 21. 2. 1804 diese Wette glänzend. Sie zog, wie es die Bedingungen verlangten, 10 t Eisen und 70 Menschen in 5 Wagen mit einer Stundengeschwindigkeit von 8 km über die gesamte Strecke. Der Hüttenbesitzer mußte wohl oder übel den ausgemachten Betrag an den Erbauer zahlen.

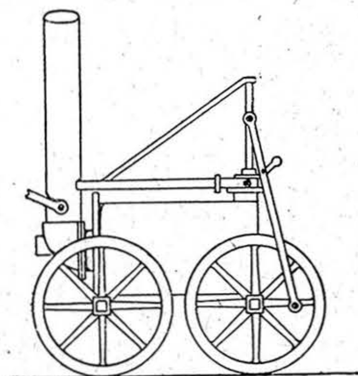


Abb. 4. Trevithicks Lokomotive 1808

In der Folgezeit verbesserte Trevithick seine Lokomotive mehr und mehr. Statt der ursprünglich angewendeten Zahnradübersetzungen und Schwungräder baute er jetzt Pleuelstangen ein, die auf die Triebräder wirkten. Im Jahre 1808 zeigte er diese Maschine in London in einem Zirkuszelt auf einer Rundstrecke gegen Eintrittsgeld. Doch ging es ihm, wie vielen anderen genialen Erfindern; er war weder seßhaft noch stetig. In der ganzen Welt trieb es ihn umher, an allen Arten von Erfindungen, wie der Untertunnelung der Themse, dem Bau von Dampfdreschmaschinen, Dampfkränen und -Baggern arbeitend, verlor er bei einer Revolution in Peru sein ganzes Geld, ohne das man damals glaubte nicht leben zu können. Völlig verarmt starb er in einem Gasthause in Dartford. Die Kosten des Begräbnisses wurden durch eine Geldsammlung unter den Mechanikern einer Fabrik, die eine Erfindung von ihm verwertete, aufgebracht. Er liegt ohne Kreuz und ohne Gedenkstein auf dem Armenplatz des Friedhofes.
Interessant ist es nun, daß der Gedanke, daß die Schwere der Maschine allein schon in der Lage ist,

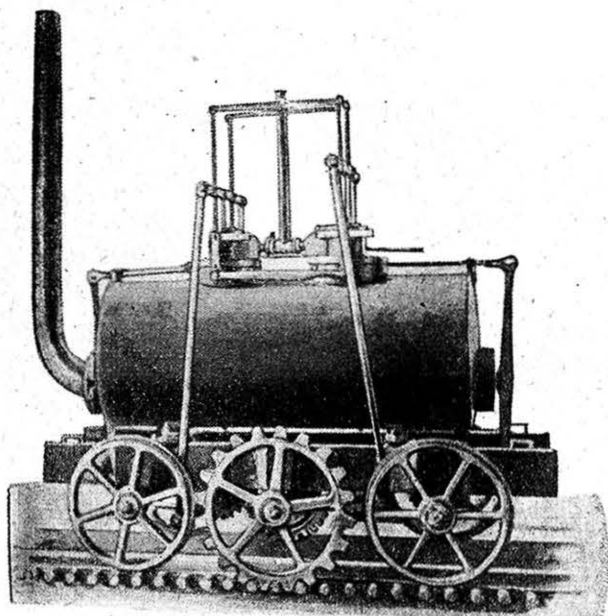


Abb. 5. Blenkinsops Zahnradlokomotive, erbaut von Murray 1812

die nötigen Reibungsgewichte aufzubringen, um Last und Maschine fortzubewegen, damals — trotz der Beispiele Murdocks und Trevithicks — nicht Allgemeingut der Ingenieure geworden war.
In den weiteren Jahren wurden die merkwürdigsten Gebilde konstruiert, die alle einen Rückschritt zu primitiveren Methoden des Aufbaues darstellten.
Blenkinsops Zahnradlokomotive aus dem Jahre 1812 (siehe Abb. 5), die sich an einer Kette vorwärtsbewegende Maschine von Chapman, Bruntons Dampfwagen aus dem Jahre 1813 (siehe Abb. 6), der statt einer direkten Übertragung der Bewegung auf das rollende Rad Schieberstangen mit Füßen zur Fortbewegung besaß, sowie Gordons Wagen, der sogar Pferdebeine nachahmen wollte, wiesen konstruktive Fehler auf, die ihr baldiges Verschwinden veranlaßten.
Es gab dagegen genügend fortschrittliche Konstrukteure, wie Thomas Waters und William Hedley, die den Trevithickschen Gedanken aufgriffen.
Hedley baute die wegen des starken Auspuffgeräusches "Puffender Willi" (Puffing-Billy) genannte Lokomotive, die heute noch im Deutschen Museum in München im Modell zu sehen ist.
Als im Jahre 1824 der Maschinenmeister Robert Stephenson von der Killingworther Kohlengrube der Eröffnungsfahrt von Blenkinsops Zahnradlokomotive beiwohnte, äußerte er, daß er sich getraue, eine bessere als die gezeigte Maschine zu bauen. Der Grubenbesitzer stellte ihm daraufhin die notwendigen Geldmittel zur

Verfügung und ließ Stephenson seine erste Lokomotive bauen. Sie wies natürlich im Vergleich zu den heute als notwendig erkannten Konstruktionsmerkmalen noch viele Fehler auf. Stephenson hatte der Maschine 3 Achsen gegeben, um den verhältnismäßig langen Kessel, der von nur einem durchgehenden Flammrohr von 0,5 Meter Weite durchzogen wurde, unterbringen zu können. Vorn und hinten im Kessel waren die Zylinder stehend angeordnet, die auf einem sogenannten Balanziergestänge arbeiteten. Von hier aus griffen dann die Pleuel in die Mittelachse. Die zwei anderen Achsen wurden über Seile und Seilscheiben angetrieben. Da der arbeitende Dampf jedoch unmittelbar aus den Zylindern ins Freie entwich, zischte und sprühte die Maschine in ohrenbetäubendem Lärm, so daß wieder einmal — wie schon öfter in der Geschichte des Dampffahrzeuges — eine Parlamentsakte gegen derart „gemeingefährliche" Maschinen drohte. Gerade zur rechten Zeit kam daher von einem Nichttechniker, einem Journalisten, der gekommen war, um bei Stephenson die Maschine in Tätigkeit zu bewundern und darüber für die Zeitung einen Artikel zu verfassen, eine hervorragende Anregung, die richtungsweisend für den gesamten Lokomotivbau wurde. Er machte den Vorschlag, den Zylinderabdampf, der so kräftig ins Freie stieß, durch den Schornstein der Maschine zu leiten, weil dadurch der schwarze Rauch besser hochgewirbelt würde. Stephenson erkannte als Fachmann sofort den Wert dieser Idee. Das nicht allzuheftig brennende Kesselfeuer, das bei der Kürze des Lok-Schornsteines nur wenig Zug aufwies, würde durch die Abdämpfe angefacht werden können. Tatsächlich ist das auch der Fall, denn der mit erheblichem Druck ausströmende Dampf erzeugt im Feuerraum einen Unterdruck, der sich notwendigerweise aus Frischluft, die durch den Rost des Kesselfeuers strömt und dieses dabei anfacht, anfüllt. Der geniale Trevithick hat, ohne daß Stephenson davon Kenntnis hatte, von dieser Wirkung bereits gewußt.

Mit Einbau dieser Erfindung hatte die Lokomotive in den Hauptteilen bereits die heutigen Baumerkmale: Doppelte Zylinder, Blasrohr, unmittelbar auf die Räder wirkende Pleuel (also ohne Zahnradvorgelege), Kupplung der Achsen durch äußeres Triebwerk (hier allerdings durch Seile), einige Jahre später dann auch durch Kuppelstangen.

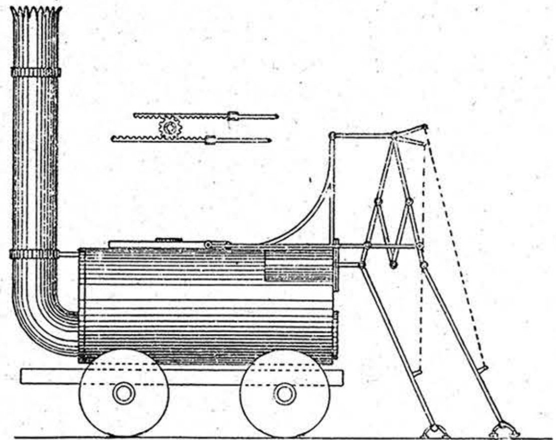


Abb. 6. Lok mit „Beinen" von Brunton 1813 (Reproduktion aus dem Technischen Kabinett der Deutschen Bücherei)

Es fehlte noch der Flammrohrkessel mit vielen Flammrohren und der gesonderte Feuerbüchsenkessel, der sogenannte Stehkessel. Durch die Anordnung eines einzigen Flammrohres standen aber — wie heute — Heizer und Lokführer hinter der Maschine auf e i n e r Plattform.

Wie Stephenson bereits bei seiner nächstgebauten Lok, der berühmten „Rakete" (Rocket) auch den Flammrohrkessel verwirklichte, will ich später berichten.

Die Modelleisenbahn im Dienste der Verkehrswerbung

Gerhard Arndt

Jeder von uns ist schon einmal mit der Eisenbahn gefahren und es ist selbstverständlich, daß man eine Fahrkarte löst und sich von der Deutschen Reichsbahn sicher an sein Reiseziel befördern läßt.

Der einzelne Reisende macht sich jedoch nur selten Gedanken darüber, mit wieviel Pflichtbewußtsein der Eisenbahner seinen Dienst versieht, weil er mit dem Betriebsablauf der Reichsbahn gar nicht oder nur wenig in Berührung kommt.

Wenn das große Getriebe der Deutschen Reichsbahn richtig arbeiten soll, muß jeder Handgriff eines Eisenbahners festgelegt und mit dem seines Kollegen abgestimmt sein.

Um breitesten Kreisen unserer Bevölkerung einen guten Einblick in die verantwortungsvolle Arbeit des Eisenbahners zu geben, werden von Zeit zu Zeit Verkehrsausstellungen durchgeführt. Anläßlich der diesjährigen Verkehrskonferenz der Generaldirektion der Deutschen Reichsbahn wurde in den Zoo-Festsälen in Leipzig eine derartige Ausstellung veranstaltet. An einer umfangreichen Modelleisenbahnanlage in der Spurweite HO wurde ein modernes Gleisbildstellwerk in Betrieb gezeigt. Bei dieser Anlage konnte man auch einwandfrei die Arbeitsweise des vollautomatischen Streckenblockes beobachten. Auf die landschaftliche Ausgestaltung der Anlage wurde absichtlich kein besonderer Wert gelegt, denn das Interesse und die Aufmerksamkeit der Besucher sollten ausschließlich auf den Fahrverkehr gelenkt werden.

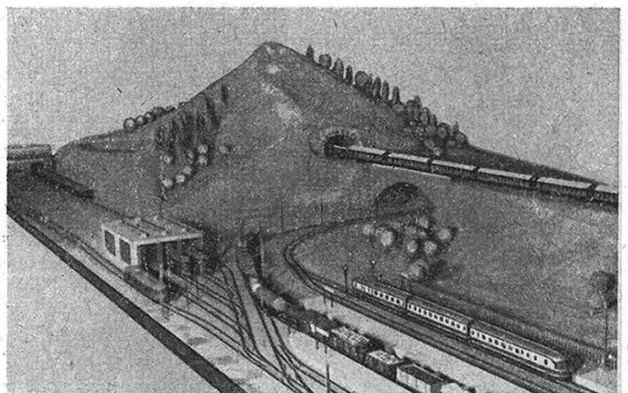


Abb. 1. Modelleisenbahnanlage auf der Ausstellung anläßlich der Verkehrskonferenz 1952 in Leipzig

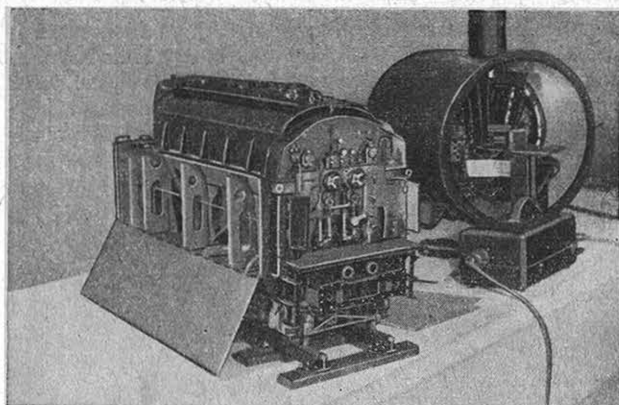


Abb. 2 Tender einer Kohlenstaublokomotive — Modell im Maßstab 1:10. Im Hintergrund das Rauchkammer-Modell einer Dampflok mit neuartigem Funkenfänger

Neben umfassenden Darstellungen aus allen Gebieten der Deutschen Reichsbahn in Bild und Schrift war unter anderen auch das Modell des Tenders einer Kohlenstaublokomotive zu sehen, das im Maßstab 1 : 10 in den Lehrlingswerkstätten des RAW Brandenburg gebaut wurde (Abb. 2). Die Seitenwände sind abnehmbar. Im Wasserkasten erkennt man deutlich die Verstrebungen.

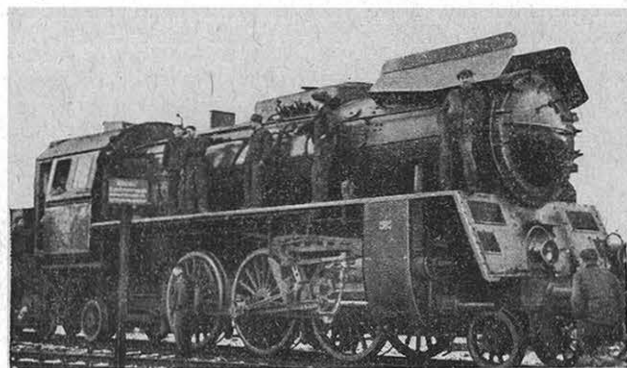
Zur Achtzigjahrfeier der Leipziger Verkehrsbetriebe wurde erstmalig in einer deutschen Stadt eine umfassende Nahverkehrsausstellung gezeigt.

Der gute Besuch beider Ausstellungen durch die Bevölkerung des Leipziger Stadt- und Landkreises ist der beste Beweis für die Richtigkeit dieser Art der Verkehrswerbung, die außerdem dazu beiträgt, das Verständnis unserer Werktätigen, insbesondere unserer Jugend, für das Schaffen der Arbeiter, Techniker und Konstrukteure auf dem großen Gebiet des Verkehrswesens zu erwecken und zu vertiefen.

Lokomotive „01—49"

Aus „Der Verkehr" Nr. 3/1952

Die polnische Verkehrsindustrie, die in Europa, was die Qualität der Produktion anbelangt, einen der ersten Plätze einnimmt, kann sich eines neuen Erfolges rühmen. Im Dezember 1951 wurde ein neuer Lokomotiventyp der Benutzung übergeben, der speziell den Schnellzügen angepaßt ist. Die neue Lokomotive, bezeichnet mit der Signatur „01—49", bewies schon während der Probefahrten, daß sie eine der besten ihrer Art auf der Welt ist. Sie erreicht eine maximale Geschwindigkeit von über 120 Kilometer in der Stunde und dank der kurzen Anlaufzeit und des kleinen Bremsweges erreicht sie mit vielen Waggons eine Nutzungsgeschwindigkeit von über 90 km in der Stunde.



Die neue polnische Lokomotive „01 - 49"

Die Lokomotive „01—49" ist das vollkommene Werk der polnischen Industrie. Sie entstand als Frucht einer einträchtigen kollektiven Zusammenarbeit. Dabei wurden die Erfahrungen der alten Lokomotivführer ausgewertet, die jeden Fehler, der in den bisher gebrauchten Lokomotiven vorhanden war, aufzeigten.

Die Arbeiten an der Konstruktion der neuen Lokomotive dauerten nur ein Jahr. Das speziell ins Leben gerufene Konstruktionsbüro fertigte die technischen Zeichnungen der neuen Maschine an. Um die große Arbeit zu beurteilen, genügt es, zu sagen, daß die neue Lokomotive aus über 40 000 Teilen zusammengesetzt ist. Einzelne Ingenieure bearbeiteten die Elemente der Maschine, die bei den Produktionsberatungen besprochen wurden, indem die Fehler beseitigt wurden und im Kollektiv Konstruktionsverbesserungen durchgeführt wurden.

Das vollkommen ausgearbeitete Projekt der Lokomotive wurde dann von den Ingenieuren, Meistern und Arbeitern besprochen und danach einer der großen Lokomotivfabriken überwiesen, die die Versuchslokomotive anfertigen sollte. Im Verlauf der Arbeit bei der Ausführung des Projektes wurde eine Anzahl Konstruktionsverbesserungen angewandt.

Endlich kam der Tag, an dem die neue Versuchslokomotive die Montagehalle verlassen hat. Unter lauten Beifallsrufen rollte die Lokomotive auf ihre erste Reise. Jetzt unternahm die Lokomotive „01—49" auf den polnischen Gleisanlagen einige Monate hindurch Probefahrten. Die Lokomotive wurde von den erfahrensten Maschinisten bedient. Jeder von ihnen gab über die neue Maschine seine Bemerkungen ab. Die Lokomotive besuchte auch verschiedene Eisenbahnwerkstätten, wo „Reparaturen" durchgeführt wurden, die das Ziel hatten, den neuen Typ der Maschine kennenzulernen, vor allen Dingen aber, alle ihre Mängel herauszufinden.

Nach der Sammlung eines reichen Versuchsmaterials, das durch einfache Arbeiter der Werkstätten, Maschinisten, Heizer und Ingenieure geliefert wurde, und nach Berücksichtigung dieses Materials durch die Konstruktionsingenieure erlangte die neue Maschine die bisher ungekannte Schnelligkeit und Leistungsfähigkeit.

Auf den Schnellzuglokomotiven benutzt man immer die beste Kohlensorte. Die neue polnische Lokomotive „01—49" ist auch darin eine Ausnahme. Die spezielle Konstruktion der Feuerbüchse ermöglicht die Beheizung der Maschine mit Kohle niederer Sorte ohne Verlust an Druck und Schnelligkeit. Auch diese Verbesserung ist ein Werk der Zusammenarbeit zwischen Konstrukteuren und Heizern.

Nun begann in der großen Fabrik eine fieberhafte Arbeit. Die „Pulerei" an der Versuchslokomotive war beendet, wie die Arbeiter sagten. Gewaltige Industriewerke mußten auf die Serienproduktion des neuen Lokomotiventyps umgestellt werden. Die erste Serie der neuen Lokomotive sollte die Fabrik so um März 1952 herum verlassen.

Aber in Volkspolen wird der morgige Tag schon heute zur Wirklichkeit. Dank der Begeisterung und des Ehrgeizes der ganzen Fabrikbelegschaft, für die die schnelle Produktion der neuen Serie der Lokomotiven zur Sache der Berufsehre wurde, rolten die ersten polnischen Eilzüge, geführt durch die neue Lokomotive — Lokomotive „01—49" — schon im Dezember 1951.

Praktisches Arbeiten

Meßwerkzeuge und ihre Anwendung

Gerhard Thielemann

Beim Eisenbahn-Modellbau sind Meßwerkzeuge genau so notwendig wie bei der Anfertigung von Werkstücken in natürlicher Größe. Modellbau bedeutet maßstäbliche Nachbildung der Lokomotiven, Wagen und Bauteile im Kleinen, wobei mit gewissen Ausnahmen die im bestimmten Verhältnis verkleinerten Maße des großen Vorbildes auf das Genaueste einzuhalten sind. Wem dazu eine Werkstatt mit dem erforderlichen Werkzeug zur Verfügung steht, hat ein leichteres Arbeiten als der Modellbauer, der am Küchentisch seinen Schraubstock festschrauben muß und mit einfachen Werkzeugen Modellteile anfertigt. Aber auch hierbei ist es notwendig, Genauigkeit einzuhalten.

Maßstab, Winkel und Schublehre sind die wichtigsten Meßwerkzeuge. Ohne diese Werkzeuge ist ein maßgerechtes Arbeiten nicht möglich.

Es gibt darüber hinaus noch viele Meßinstrumente mit oder ohne Teilung, wie z. B. Tiefenlehren, die den Schublehren ähnlich, für Messungen von Lochtiefen Verwendung finden, Mikrometer für Messungen von Längen und Stärken bis zur Genauigkeit von $^1/_{100}$ mm, Taster für Innen- und Außendurchmeser usw.

Als Maßeinheit für alle Flächen-, Längen- und Körpermaße wird in Deutschland das Meter benutzt. Das ist der vierzigmillionste Teil des Erdumfanges (über die Pole gemessen). Das Urmeter, aus Platin hergestellt, wird in der Nähe von Paris, in Sèvres, im Internationalen Maß- und Gewichtsbüro aufbewahrt. Bereits 1799 in Frankreich eingeführt, wurde es 1876 auf einer internationalen Konferenz in Paris von vielen Ländern, auch von Deutschland, anerkannt. Nachbildungen, die durch Vergleiche mit dem Urmeter hergestellt wurden, befinden sich in diesen Ländern. Als Längenmaß ist das Meter noch vielfach unterteilt:

1 m	(Meter)	=	100 cm	
1 dm	(Dezimeter)	=	10 cm	= 0,1 m
1 cm	(Zentimeter)	=	10 mm	= 0,01 m
1 mm	(Millimeter)	=	1000 μ	= 0,001 m
1 μ	(Mikron)	=	1000 mμ (Millimikron)	

1 μ ist demnach 0,001 mm, 1 mμ = 0,000001 mm (Einmillionstelmillimeter).

Das ist die kleinste Maßeinheit mit der die Wissenschaft arbeitet. Mit Schublehre und Mikrometer kann diese winzige Länge nicht erfaßt werden; hier liegt die Grenze bei $^1/_{100}$ mm. Das ist auch die kleinste Messung für praktische Arbeiten in der Werkstatt. Für den Modellbau genügt im allgemeinen eine Maßgenauigkeit bis $^1/_{10}$ mm.

1. Der Maßstab.

Mit dem Maßstab lassen sich in einfachster Art Längenmessungen durchführen. Er wird in verschiedenen Ausführungen hergestellt; aus Holz für Zeichner und den allgemeinen Gebrauch, aus Metall für die Metallbearbeitung. Sehr praktisch sind die biegsamen Maßstäbe aus dünnem Bandstahl (Abb. 1). Es gibt aber auch stärkere Maßstäbe, die aus Flachstahl hergestellt sind und gleichzeitig als Lineal, z. B. beim Anreißen mit



Abb. 1. Biegsamer Maßstab

der Reißnadel, benutzt werden können. Die Längeneinheiten sind an der unteren Kante in 1 mm-Teilung und zum Teil an der oberen Kante in $^1/_2$ mm-Teilung eingeritzt oder eingeätzt. Um bei Messungen ein genaues

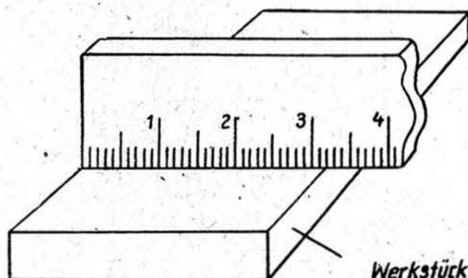


Abb. 2. Messung mit Stahlmaßstab

Ablesen zu gewährleisten, stellt man den Maßstab auf eine Kante (Abb. 2). Durch flache Auflage stellen sich bei schräger Blickrichtung leicht Meßfehler ein. Größere Längen können mit dem Gliedermaßstab-, dem „Zollstock"- oder dem Bandmaß gemessen werden.

2. Der Winkel.

Ein viel benutztes Meßwerkzeug ist der aus Stahl angefertigte rechte Winkel (Abb. 3). Die Meßflächen der gleichstarken Schenkel sind von großer Genauigkeit.

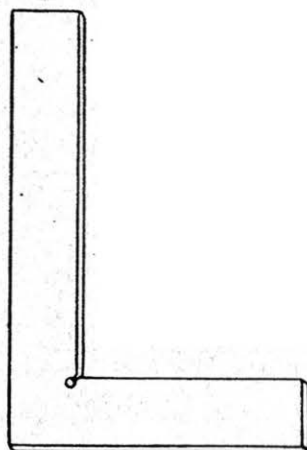


Abb. 3. Winkel

Ist der Winkel an einem Schenkel mit einer Querplatte versehen, wird er als Anschlagwinkel bezeichnet (Abb. 4). Gemessen wird damit nach dem Lichtspaltverfahren, das heißt, der Winkel wird an das zu messende Werkstück angelegt und gegen das Licht gehalten. Der Lichtspalt zeigt dabei die geringste Ungenauigkeit des bearbeiteten Winkels oder der Fläche an.

Zu den unveränderlichen Winkeln gehören noch die Gehrungswinkel, deren Schenkel einen spitzen oder stumpfen Winkel ergeben.

Veränderliche Winkel sind die Schmiegen. Das sind zwei, bei der Doppelschmiege drei Meßschenkel, die mit einer bzw. zwei Schrauben zusammengehalten, einen verstellbaren Winkel ergeben. Andere Arten von ver-

änderlichen Winkeln sind wie die Transporteure mit einer Gradeinteilung versehen, die ein direktes Ablesen des zu messenden Winkels ermöglichen. Transporteure sind Halb- oder Vollkreiswinkelmesser mit geätzter oder geritzter Gradeinteilung. Die einfachen Arten sind durch den Schulgebrauch bekannt.

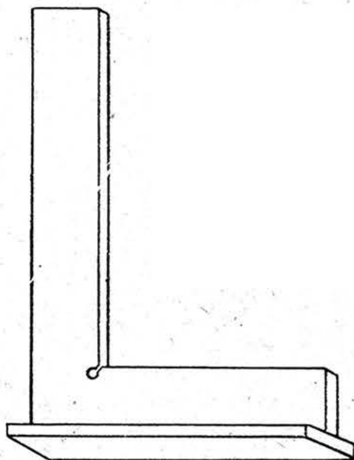
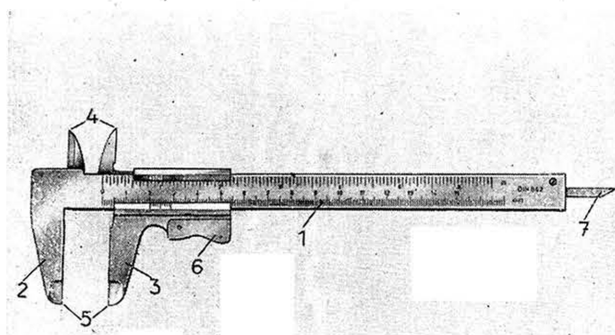


Abb. 4. Anschlagwinkel

Mit einem gewöhnlichen rechten Winkel oder einem Anschlagwinkel wird man für alle im Modellbau vorkommenden Arbeiten auskommen; deshalb wird auf die genaue Beschreibung aller anderen Winkelarten verzichtet.



1 Maßstab, 2 fester Meßschenkel, 3 beweglicher Meßschenkel, 4 Meßschneiden für Innenmaße, 5 Meßschneiden für Gewindekerne, 6 Feststellung, 7 Tiefenmaß

Abb. 5. Schublehre mit Millimeterteilung und Teilung in englische Zoll

3. Die Schublehren.

Die Schublehre, auch Schieblehre genannt (beide Bezeichnungen sind richtig), ist ein Maßstab mit einem festen und einem beweglichen Meßschenkel, dem Schieber (Abb. 5). Die einfachste Ausführung ist nur für Längenmessungen geeignet. Es gibt aber noch Schublehren zum Messen von Innendurchmessern, Gewindekernen und Lochtiefen. Bei Präzisionsschublehren ist der feste Meßschenkel und der Maßstab aus einem Stück Stahl gefertigt und gehärtet. Gegenüber den bei einfachen Schublehren festgenieteten Meßschenkeln haben diese den Vorteil größerer Stabilität. Außerdem kann die Schublehre noch eine Feineinstellung besitzen. Bei dieser ist der Schieber durch eine Stellschraube mit einem zweiten Schieber verbunden, der mit einer Klemmschraube festgestellt werden kann. Ohne Feineinstellung kann der bewegliche Meßschenkel gleichfalls mit Schraube oder Exzenter festgestellt werden. Bei Längenmessungen wird das Werk-

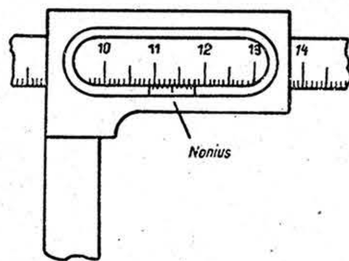


Abb. 6. Nonius

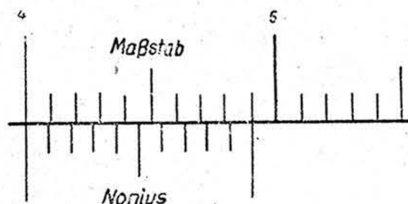


Abb. 7. Noniuseinstellung 4 cm = 40 mm

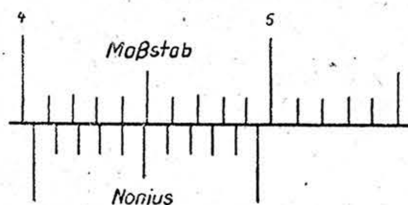


Abb. 8. Noniuseinstellung 40,4 mm

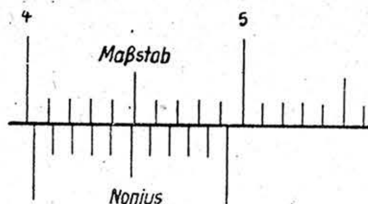


Abb. 9. Noniuseinstellung 40,35 mm

stück so zwischen die beiden Meßschenkel gehalten, daß diese mit ihren Kanten ohne starken Druck anliegen. Das Ergebnis der Messung wird dann am „Nonius" abgelesen (Abb. 6). Die Noniuseinteilung ist bei der abgebildeten Schublehre mit 10 Unterteilungen 9 mm lang. Jeder Teil ist demnach $^{9}/_{10}$ mm lang und damit $^{1}/_{10}$ mm kürzer als 1 mm des Maßstabes. Steht der erste Teilstrich des Nonius einem Teilstrich des Maßstabes genau gegenüber, dann ergibt die Messung eine volle Millimeterzahl (Abb. 7). Ist das nicht der Fall, dann sucht man den Teilstrich des Nonius, der einem Teilstrich des Maßstabes gegenübersteht und zählt die Zehntel dem vollen Maß zu. Im Beispiel Abb. 7 ergibt die Messung 4 cm = 40 mm. Auf Abb. 8 deckt sich erst der vierte Teilstrich mit einem Teilstrich des Maßstabes; diese vier Teilstriche = $^{4}/_{10}$ mm müssen dem vollen Maß zugezählt werden. Die Messung ergibt somit 4 cm + $^{4}/_{10}$ mm = 40,4 mm.

Nun kann es aber auch vorkommen, daß keine Deckung der Teilstriche erreicht wird. In diesem Fall wird der eingestellte Wert geschätzt (Abb. 9).

Außer dem Nonius für 1/10 mm Ablesung werden noch Schublehren für 1/20 mm, seltener für 1/50 mm und bei Spezialausführungen mit Mikrometerschraube bis 1/100 mm Ablesung hergestellt. Die Anwendung ist die gleiche, wie bereits beschrieben.
Für Innenmaße gibt es je nach Ausführung der Schublehre zwei Meßmöglichkeiten. Die in der Abb. 10 gezeigten Meßschenkel einer Schublehre sind an ihren Enden abgerundet und genau 10 mm stark. Es müssen also hierbei immer 10 mm zu dem am Nonius abgelesenen Wert hinzugezählt werden. In der Ausführung Abb. 5 sind zwei Meßschneiden angebracht, die ein direktes Ablesen ermöglichen. Außer diesen sind noch zwei Meßschneiden vorhanden, mit denen man Gewindekerne und dergleichen messen kann (Abb. 5). Ist die Schublehre mit einem Tiefenmaß ausgestattet, so können Tiefenmaße von Nuten und Grundlöchern abgenommen werden. Dazu wird das Ende des Maßstabes auf den Lochrand aufgesetzt, die am beweglichen Meßschenkel befestigte Zunge bis auf den Grund des Loches geschoben und das Maß am Nonius abgelesen (Abb. 11).

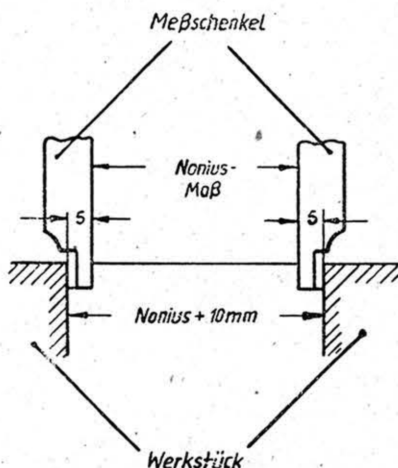


Abb. 10. Anwendung der Meßschenkel zur Feststellung von Innenmaßen

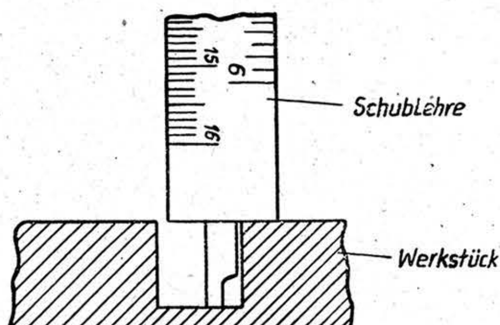


Abb. 11. Anwendung der Schublehre zur Feststellung von Tiefenmaßen

Genaue Messungen sind abhängig von dem Zustand der Schublehre. Wenn die Meßschenkel ohne Druck aufeinanderliegen, darf zwischen ihnen kein Lichtspalt vorhanden sein. Der Nonius muß dabei genau auf Null stehen. Der Schieber soll sich leicht bewegen lassen, darf aber nicht „wackeln". Verkanten der Meßschenkel beim Messen oder schräge Blickrichtung zum Nonius ergeben ungenaue Werte. Gleichfalls verursachen Späne und Grate zwischen den Meßflächen Fehlmessungen. Harte Beanspruchung durch Schlag oder Verbiegen machen die Schublehre unbrauchbar.

Diese Grundsätze der Brauchbarkeit und Benutzung gelten für alle Meßwerkzeuge; sie sind bei solider Ausführung Präzisionswerkzeuge und müssen entsprechend behandelt werden.

Dieselhydraulischer Schnelltriebwagen BC Pw Post K 8 vT — 34 Nr. VT 137 153. (B—2—2—B)

Bauplan von Ing. Wilh. Dräger

1. Fortsetzung

Um eine wirklich saubere Arbeit zu erzielen, erwähnte ich im Heft 2, Seite 16, eine Holzform, über die die Wagenkästen gebogen werden sollen. Auf der Zeichnung VT 34/5—13 sind die Maße für diese Holzform angegeben. Die Form wird mit den Lehren VT 34/5—14 und 15, welche aus 1—2 mm starkem Eisenblech hergestellt werden, auf Maßhaltigkeit kontrolliert. Zur Erreichung eines gut verlaufenden Überganges von der Seitenwand zum Wagendach wird noch die Herstellung einer Lehre nach Zeichnung VT 34/5—16 empfohlen. Über diese Lehre wird die Übergangsstelle vorgebogen. Die Anfertigung der Holzform und der Lehren erfordert zwar etwas mehr Arbeit, die aber durch das bessere Aussehen des Triebwagens reichlich belohnt wird.

Wir setzen nun den Bau der Wagenkästen fort. In die Blechunterkante der beiden Führerstände werden mit einer Dreikantfeile etwa 4 mm tiefe Aussparungen dicht nebeneinander eingefeilt. Die entstandenen Zacken werden mit einer kleinen Rundung waagerecht nach innen abgebogen und in eine dicke Lötzinnschicht eingehüllt. Das überflüssige Zinn wird dann wieder so weit abgefeilt, bis die Führerstände die angegebene Form erreicht haben. Mit Sand- oder Schmirgelpapier werden noch die letzten Unebenheiten beseitigt. Die Stirnlampenmitten werden angerissen, angekörnt und mit einem 4 mm starken Spiralbohrer senkrecht zum Blech gebohrt. Mit einer Rundfeile, die parallel zur Wagenmittellinie geführt wird, werden die Löcher zur Ellipse erweitert. Die Messingrohre Pos. 25 werden, ebenfalls parallel zur Wagenmittellinie laufend, eingelötet und außen soweit abgefeilt, daß sie 0,5 mm aus dem Blech hervorstehen. Die Auspuffrohre Pos. 28 werden zur Tropfenform gedrückt und eingelötet. Das Zinn wird etwas stärker aufgetragen und mit einer kleinen Rundfeile wieder abgefeilt, so daß zwischen Wagendach und Auspuff ein runder Übergang entsteht. Die Türen Pos. 9 ... 12 werden an den entsprechenden Stellen eingelötet. Die Gitterstäbe Pos. 38 werden zuvor auf die Fensteröffnungen der Türen Pos. 11 und 12 aufgelötet.

Hier möchte ich eine Ergänzung einfügen. Ich hatte angegeben, daß die Trennwände Pos. 8 auf den Wagenböden Pos. 4, 6 und 7 aufgelötet werden sollen. Da mancher seinen Triebwagen mit Inneneinrichtung bauen wird, ist dies nur bedingt richtig. Für die Mittelwagen können die Trennwände auf dem Wagenboden Pos. 7 angelötet werden, da dieser von unten in den Wagenkasten eingeschoben wird. Bei dem Motor- und Endwagen können nur die Trennwände, die zum Mittelwagen hin liegen, angelötet werden. Die Trennwände, die die Fahrgastabteile nach den Führerständen hin abschließen, werden in die Wagenkästen eingelötet. Die Bodenbleche des Motor- und Endwagens Pos. 4 und 6 müssen von der Harmonikaseite in die Wagenkästen eingeschoben werden.

Nun werden die Winkelprofile Pos. 30 ... 35 eingelötet. Dabei ist darauf zu achten, daß sich zwischen Trennwand und Winkelprofil das Bodenblech einschieben

läßt. Bei sauberer Arbeit ist dies ohne weiteres möglich. Anderenfalls müssen die beiden eingelöteten Trennwände etwas nachgefeilt werden. Die Blechstreifen Pos. 29 werden auf den Wagenkästen festgelötet.

Beim Motorwagen werden auf beiden Seiten des Gepäckraumes zwei Fensterscheibenhalter Pos. 41 zur Aufnahme der Cellonstreifen Pos. 43 und auf beiden Seiten des Fahrgastabteils drei Fensterscheibenhalter Pos. 41 zur Aufnahme der Cellonstreifen Pos. 42 eingelötet.

Beim Endwagen liegen die gleichen Raumverhältnisse, jedoch mit anderen Abmessungen, vor. Hier verwenden wir für die Fensterscheiben die Cellonstreifen Pos. 46 und 47.

In jedes Abteil des Mittelwagens werden auf beiden Seiten zwei Fensterscheibenhalter Pos. 41 zur Aufnahme der Cellonstreifen Pos. 44 und 45 eingelötet.

Alles an den Lötstellen hervorgetretene Zinn wird sauber entfernt. Dies geschieht mit einem etwa 6 mm breiten Stechbeitel oder einer kleinen Dreikantfeile, die an ihrer Spitze schräg angeschliffen wird, so daß ein Flachschaber entsteht. Vor allem sind die Blechstreifen Pos. 29 und die äußeren Tür-Kanten peinlichst von Zinn zu säubern.

Die Bodenbleche sind nun einzuschieben und darauf die in den Winkelprofilen Pos. 30 ... 35 befindlichen Befestigungslöcher anzureißen. Diese werden nach dem Herausnehmen auf Lochmitte angekörnt und 1,6 mm gebohrt. Dann lötet man an die Innenseiten der Bodenbleche Muttern M 1,4 auf, die in ihrer Lage genau mit der Bohrung übereinstimmen müssen. Damit das Gewinde der Muttern beim Anlöten nicht mit Zinn versetzt wird, schraubt man die Muttern vorher mit Aluschrauben fest, die dann nach Erkalten der Lötstellen wieder herausgenommen werden. So können die Bodenbleche, die auf diese Art ein mehrgängiges Gewinde erhalten haben, mühelos mit den Winkelprofilen verschraubt werden. Es genügt jedoch auch, wenn die Löcher 1,1 mm gebohrt werden und in das Bodenblech Gewinde M 1,4 geschnitten wird, falls Gewindebohrer verfügbar sind.

Bevor die Trennwände Pos. 8 in den Wagenkästen und auf den Bodenblechen verlötet werden, sind noch die Glühlampenfassungen Pos. 26 nach Zeichnung VT 34/6 zu befestigen. Die Fassungen dürfen mit den Trennwänden keine leitende Verbindung haben.

Die Führerstände erhalten nach Zeichnung VT 34/5 je 2 weiße Glühlampen Pos. 27 für die Vorwärtsfahrt und je eine rote Glühlampe Pos. 27 als Schlußlicht. Diese Glühlampen werden später nach dem Prinzipschaltbild VT 34/7 geschaltet und bei Gleichstrombetrieb durch einen Selengleichrichter Pos. 74 je nach Fahrtrichtung umgeschaltet.

Von dem Bodenblech Pos. 6 ist die Spitze genau wie beim Bodenblech Pos. 4 abzuschneiden, so daß das Teil Pos. 5 noch einmal entsteht. Das Teil entspricht vollkommen der Pos. 17 und ist genau wie dieses zu bearbeiten. Nach Zeichnung VT 34/5 werden die Löcher 7 mm und 1,5 mm gebohrt, die Fassungshalter Pos. 20 mit den Löchern 5 mm und 1,5 mm angefertigt und beide Teile miteinander vernietet. Dann wird der Fassungshalter Pos. 21 angefertigt, zusammen mit den Fassungen Pos. 26 angepaßt und mit den Schrauben Pos. 24 und den Muttern Pos. 23 vorläufig befestigt. Die Fassungen müssen fest sitzen und dürfen mit keinem Blechteil in Berührung kommen. Bodenblech Pos. 17 und rückseitiges Abdeckblech Pos. 19 werden miteinander verlötet.

Auf das Halteblech Pos. 18 werden die Muttern Pos. 23 aufgelötet. Das Blech wird in Höhe des Wagenbodens in die Führerstände eingelötet. Jetzt muß sich das Bodenblech Pos. 17 mit den Schrauben 24 leicht an Pos. 18 anschrauben und wieder lösen lassen, damit die Glühlampen eingesetzt und ausgewechselt werden können. Vor dem Einsetzen der Glühlampen werden erst die Lichtleitungen verlegt. Überall dort, wo bewegliche Leitungen verwendet werden, also bei der Führerstandbeleuchtung und an den Übergängen von Wagen zu Wagen, verwenden wir Litze nach Pos. 78. Die Leitungen im Wagenkasten werden am Wagendach verlegt und mit anzulötenden schmalen Blechstreifen befestigt.

Als Drehgestelle verwenden wir die im Handel erhältlichen „Görlitzer Drehgestelle“ und vervollständigen diese nach Zeichnung VT 34/6 Pos. 53 ... 63. In der Zeichnung des Drehgestelles VT 34/6 ist das Maß für den Achsstand mit 33 mm angegeben. Es ist das Maß des handelsüblichen Görlitzer Drehgestells.

Wer sich jedoch nach den Originalmaßen Drehgestelle fertigen will, muß sich beim Motorwagen- und Endwagen-Drehgestell an das Achsstandmaß 46 mm halten. Für die Drehgestelle des Mittelwagens gilt das Maß 40 mm. Diese beiden Maße wurden in der Zeichnung eingeklammert. Dann wird noch das Motorlager nach VT 34/6 Pos. 68 ... 72 angefertigt. Im Motorwagen bringen wir um das Drehgestell herum kleine Bleiklötzchen mit einem Gesamtgewicht von etwa 200 g an. Diese dienen zur Erhöhung des Reibungsgewichtes. Im Endwagen benötigen wir über dem Drehgestell ein Gewicht von etwa 100 g, damit die Stromabnehmer sicher angedrückt werden und die Räder nicht aus den Schienen springen. Der Bau des Motors wird in einer Fortsetzung beschrieben.

Nach Einbau des Motors sind wir soweit, daß der Triebwagen probeweise zusammengestellt werden kann. Fensterscheiben werden noch nicht eingesetzt. Die Lichtleitungen an den Übergangsstellen werden verbunden. Eventuell auftretende Mängel werden behoben und die erste Probefahrt kann beginnen. Ist diese zur Zufriedenheit ausgefallen, werden die Wagen in ihre Hauptteile zerlegt und der Anstrich kann beginnen. Ich empfehle, den Triebwagen in einer Lackiererei spritzen zu lassen. Alle zu lackierenden Teile sind mit feinem Sandpapier aufzurauhen und zu entfetten. Letzteres geschieht am besten durch Abwaschen mit „Tetra-Chlor-Kohlenstoff“ oder „Reinoform“.

Folgende Farben kommen in Frage: Für das Dach silbergrau, für die Wagenkästen elfenbein und dunkelviolett, für die Unterteile der Wagenkästen, die sogenannten Schürzen, dunkelgrau. Die Drehgestelle werden schwarz lackiert. Am besten eignet sich Nitrolack. Die Aufteilung der Farben ist auf dem Titelbild Heft 2 und auf der Abb. 1, Heft 2, Seite 16, zu erkennen.

Ist der Farbanstrich beendet, werden die Cellonscheiben Pos. 43 ... 47 eingesetzt und die Fensterhalter angedrückt. Die Scheiben werden mit einem Tropfen „Duosan-Rapid“ angeklebt. Die Cellonstreifen Pos. 48 für die Fenster der Führerstände werden eingepaßt und eingeklebt. Nun können die Teile wieder montiert und der Wagenzug endgültig zusammengesetzt werden. Die Glühlämpchen werden eingeschraubt, die Leitungen an den Übergangsstellen verlötet und die Lötstellen mit Isolierschlauch überzogen. Zwischen die Wagenkästen schieben wir die Harmonika nach Pos. 76 ein, die wir aus je einem etwa 1 m langen schwarzen Papierstreifen von 26 mm und 13 mm Breite herstellen können, indem wir diese Streifen wechselweise übereinander falten.

Wenn ein Leser eine bessere Lösung kennt, möge er bitte eine entsprechende Anleitung veröffentlichen.

(Fortsetzung folgt)

Unterkante Fenster

Oberk. Δ-Profil

M. 1:1

M. 1:1

M 1,4

weiß

rot

weiß

Biegerichtung d. Bleches

M. 1:2

M. 1:2

L für Motorwagen

L f. Mittelwagen

L f. Endwagen

M. 1:1

VT 34/5

M. 1:2

53 54 55 60 61 56

60

54 55 56 62

3,3 25

5 33 (40) (46)

65

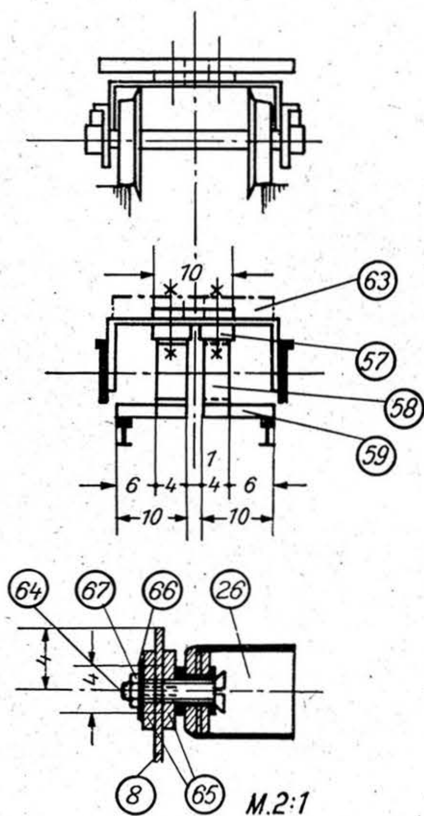
22 0,5 10 0,5 22

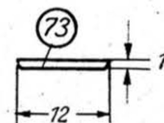
5 7 5 5 5 5 5 7 5

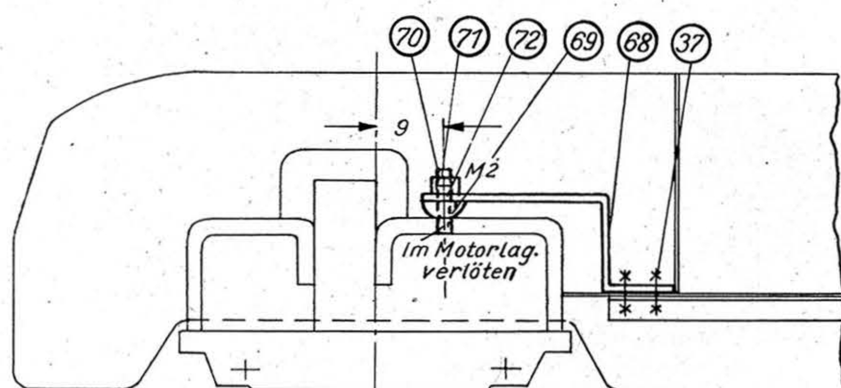
62 57 58 59

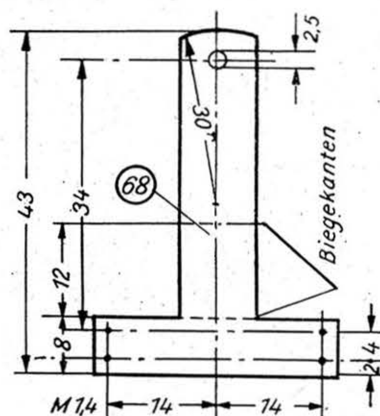
2 1 3 0,2 2

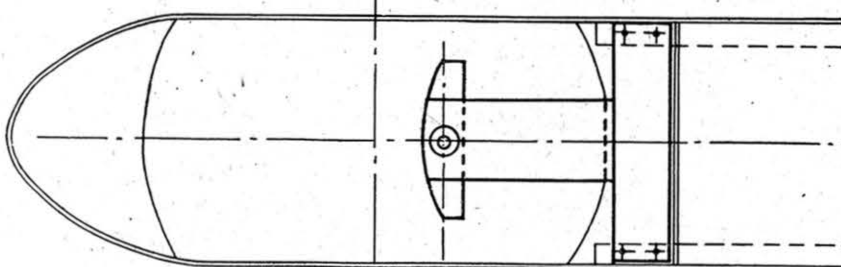
5 27

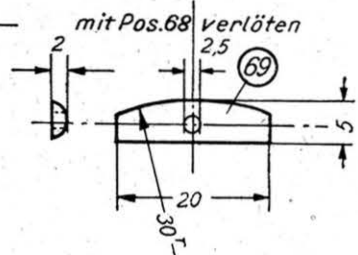




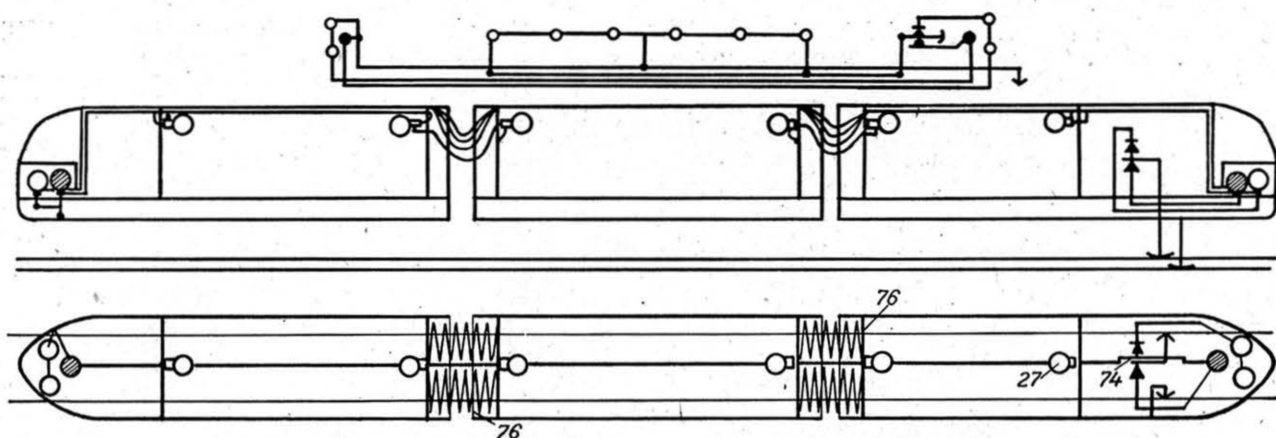








VT 34/6



Pos.	Benennung	Stck.	Bem.
78	Kupferlitze	—	isol.
77	Schaltdraht 0,5 ϕ	—	isol.
76	Harmonika 26×13	4	
75	Scharfenberg-Kupplung	2	
74	Selen 12 V, 600 m A	1	
73	Trittbrett	8	
72	Unterlegscheibe	1	
71	Mutter M 2	2	
70	Gewindestift M2 10 lg.	1	
69	Lagersteg	1	
68	Lagerhalter	1	
67	Mutter M 1,4	6	
66	Unterlegscheibe	6	
65	Unterlegscheibe 6 ϕ 1,5 Bohr. 1 st.	12	Pertinax
64	Senkschraube M 1,4; 7 lg.	6	
63	Unterlegscheibe 20 ϕ; 3 st; Bohrg. 3,5 ϕ	1	Endwag.
62	Niete 1,5 ϕ; 6 lg.	8	
61	Mutter M 1,4	6	
60	Senkschraube M 1,4; 4 lg.	6	
59	Schleifkontakt 5×2; 10 lg.	2	Ms
58	Schleiferfeder 4×0,2; 60 lg.	2	Fed.-Ms.
57	Schleiferhalter 5×3; 22 lg.	2	Pertinax
56	Lagersteg f. Wag.K, 5×2; 25 lg.	4	
55	Verbindungssteg f. Wag.K. 10×1; 60 lg.	2	
54	Laufachse 11 ϕ; Räder isoliert	6	
53	Görlitzer Drehgestell, kompl.	3	
52	Nitrolack, dunkelgrau		
51	„ dunkelviolett		
50	„ elfenbein		
49	Nitrolack, silbergrau		
48	Cellonstreifen 12×0,5; 25 lg. Führerst.	2	
47	„ 14×0,5; 43 lg. Endwag.	2	
46	„ 14×0,5; 155 lg. Endwag.	2	
45	„ 14×0,5; 70 lg. Mittelwag.	2	
44	„ 14×0,5; 90 lg. Mittelwag.	2	
43	„ 14×0,5; 60 lg. Motorwag.	2	
42	Cellonstreifen 14×0,5; 140 lg. Motorwag.	2	
41	Fensterscheibenhalter 1,5×0,25; 20 lg.	20	
40	Mutter M 3	10	
39	Zylinderkopfschraube M 3; 10 lg.	5	

Pos.	Benennung	Stck.	Bem.
38	Gitterstäbe f. Türen 0,3 ϕ		
37	Zylinderkopfschraube M 1,4; 5 lg.	14	
36	Mutter 1,4	14	
35	Winkel 3×3×0,3; 210 lg. f. Endwag.	1	
34	Winkel 3×3×0,3; 210 lg. f. Endwag.	1	
33	Winkel 3×3×0,3; 200 lg. f. Mittelwag.	1	
32	Winkel 3×3×0,3; 200 lg. f. Mittelwag.	1	
31	Winkel 3×3×0,3; 165 lg. f. Motorwag.	1	
30	Winkel 3×3×0,3; 165 lg. f. Motorwag.	1	
29	Blechstreifen 1,5×0,25; 270 lg.	6	
28	Auspuffrohr 3 ϕ; 0,5 Wandstärke	2	
27	Glühlampe, Glas 6 ϕ; 4 V; 0,2 A	12	dav. 2 rot
26	Glühlampenfassung 5 ϕ	12	
25	Rohr für Scheinwerfer 4 ϕ; 0,5 Wandst.	4	
24	Zylinderkopfschraube M 1,4; 8 lg.	4	
23	Mutter 1,4	4	
22	Niete 1,5 ϕ; 6 lg.	4	
21	Fassungshalter, Druckteil	2	
20	Fassungshalter, Vorderteil	2	
19	Rückseitiges Abdeckblech f. Glühlampen	2	
18	Halteblech f. Lampenhalter, Motorwag.	2	
17	Bodenblech f. Lampenhalter, Motorwag.	1	
16	Lehre z. Biegen d. Übergangsrundung	1	
15	Lehre zum Prüfen d. Bodenform	1	
14	Lehre zum Prüfen d. Dachform	1	
13	Lehre zum Biegen d. Wagenkästen	1	
12	Tür f. Öffnung 21×17 (Gepäckabt.)	2	
11	Tür f. Öffnung 21×8,5 (Postabt.)	2	
10	Tür f. Öffnung 24,5×8,5	4	
9	Tür f. Öffnung 28×8,5	2	
8	Trennwand f. Wagenkästen	7	
7	Bodenblech f. Mittelwagen	1	
6	Bodenblech f. Endwagen	1	
5	Abdeckblech f. Glühlampen	2	
4	Bodenblech f. Motorwag.	1	
3	Blech f. Endwagenkasten	1	
2	Blech f. Mittelwagenkasten	1	
1	Blech f. Motorwagenkasten	1	

Datum	Gezeichnet	Geprüft	W. Dräger Leipzig O 5 Comeniusstr. 23	VT 34/ 1—7
18.9.1952				
25.9.1952				
M 1:1 1:2 2:1	Diesel-Hydraulischer Schnelltriebwagen BC Pw Post K8 v T-34 Maßstab: 1:87 Nr. VT 137 153 B-2-2-B			VT 34/7

Aus der Physik

Ihr erinnert Euch gewiß noch an die Einteilung, die wir im Heft 2 trafen. Wir unterhielten uns dort über das Entstehen des elektrischen Stromes. Heute soll nun der zweite Abschnitt an die Reihe kommen, der vom Weiterleiten und Verhalten des elektrischen Stromes handeln wird. Wir kommen damit zum letzten Artikel der im Vorwort (Heft 1) angekündigten Einführung in die Elektrizität, in der wir den elektrischen Strom von seiner Erzeugung bis zu uns die Anlage verfolgen wollten. Nun soll aber niemand denken, daß wir damit unsere Erklärung der Grundbegriffe beenden wollen. Im Gegenteil; jeder weitere Artikel, der sich in Zukunft mit speziellen Themen befassen wird, wird uns neue Wissensgebiete aus der Elektrizitätslehre erschließen.

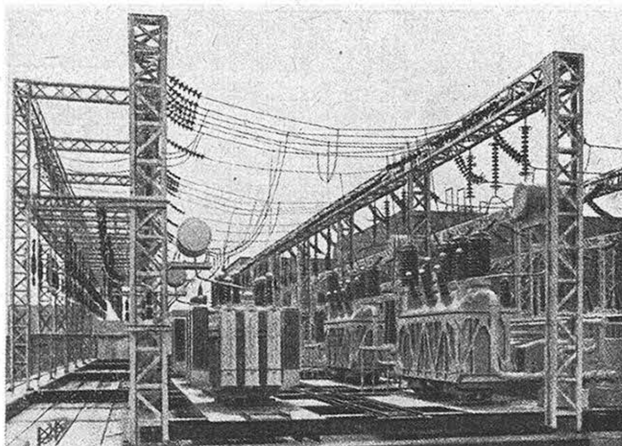


Abb. 1. Umspannwerk

Um nun zu unserem heutigen Thema zu kommen, müssen wir uns zuerst mit den wichtigsten Grundgesetzen der Elektrizität bekannt machen.

Im Heft 2 gaben wir eine oberflächliche Erklärung des Begriffes „Leiter" ab. Wir wollen uns jetzt einmal näher ansehen, worin das Leitvermögen z. B. des Drahtes beruht. Denkt einmal an die Mechanik! Wenn da etwas fließt — angenommen das Wasser — so könnt Ihr das mit Euren Händen, Augen und Ohren wahrnehmen. Ihr könnt das Wasser anfassen und werdet feststellen, daß es naß und flüssig ist und werdet, wenn es fließt, den Druck verspüren. Oder denkt an die Akustik (Die Lehre vom Schall). Ihr könnt die Tonschwingungen hören und könnt auch bei genauerem Hinsehen das Vibrieren der Tonquelle, angenommen eine Glocke, sehen. Wenn man auf dünnem Papier bläst, kann man die Schwingungen sogar spüren.

In der Elektrizität ist das wesentlich anders. Wer kann den Strom sehen, hören oder anfassen? — Das geht nicht. Wir können höchstens die Wirkungen des elektrischen Stromes am Aufleuchten einer Lampe sehen, am Läuten einer elektrischen Klingel hören und in dem elektrischen Schlag spüren, den man beim Berühren einer Starkstromleitung erhält. Aber das ist alles nicht der fließende Strom selbst.

Woher kommt das? —

Die Träger der Elektrizität sind die Elektronen, die so unvorstellbar klein sind, daß man sie selbst mit dem besten Mikroskop nicht sichtbar machen kann. Ja, die Wissenschaftler sind sich noch nicht einmal im klaren, ob die Elektronen die Form von Schwingungen oder kleinen Körpern haben. —

So ein Elektron ist Träger einer negativen elektrischen Ladung. Diese Elektronen sind in allem enthalten, denn sie sind ein Bestandteil der Atome, aus denen, wie Ihr wißt, alle Dinge bestehen. So ein Atom ist aufgebaut aus einem Atomkern, der von Elektronen umkreist wird, ähnlich wie etwa die Erde die Sonne umkreist.

Nun dürft Ihr aber nicht denken, daß etwa die Gegenstände unseres täglichen Lebens durch die vielen Elektronen, aus denen sie bestehen, elektrisch hoch geladen sind. Die negative Ladung der Elektronen wird durch die Ladung des Atomkernes, die positiv ist, ausgeglichen. Dieser Ladungsgegensatz zwischen Elektronen und Atomkernen sorgt durch die Anziehungskraft dafür, daß die Elektronen bei ihrem schnellen Lauf um den Atomkern nicht davonfliegen, wie etwa ein Stein, dem Ihr mit Eurem Arm, wenn Ihr ihn um die Schulter kreisen laßt, Schwung versetzt, so daß dieser Stein weit fortgeschleudert wird.

Das Fließen des elektrischen Stromes im Draht besorgen sogenannte freie Elektronen. Wenn nun an irgendeiner Stelle eine große positive Ladung auftritt, d. h. also, daß ein Elektronenmangel herrscht, und ihr verbindet diese Stelle durch einen Leiter mit einem Ort, an dem Elektronenüberschuß herrscht — der also negativ geladen ist —, so sind die Elektronen bestrebt, über diesen Leiter die Ladung auszugleichen. Wir sagen dann: „Es fließt ein elektrischer Strom".

Wie stark ist nun dieser Strom? —

Stellen wir wieder einen Vergleich mit dem Wasser an. Durch ein dickes Wasserrohr fließt mehr Wasser als durch ein dünnes. Genau so ist es beim Strom: Durch einen dicken Draht fließt mehr Strom, d. h., in ihm ist die Stromstärke größer, als in einem dünnen Draht. Preßt man durch ein dünnes Rohr sehr viel Wasser hindurch, so platzt es; — leitet man durch einen dünnen Draht viel Strom, also einen Strom von großer Stromstärke, so fängt der Draht an zu glühen (Kochplatte, Glühbirne) oder brennt an einer Stelle durch. Ampère ist die Einheit, in der man die Stromstärke mißt. Das Wort „Ampère" wurde nach dem Namen des französischen Physikers und Mathematikers Ampère (1775—1836) gewählt. Zum Rechnen kürzt man die Stromstärke mit dem Buchstaben J ab.

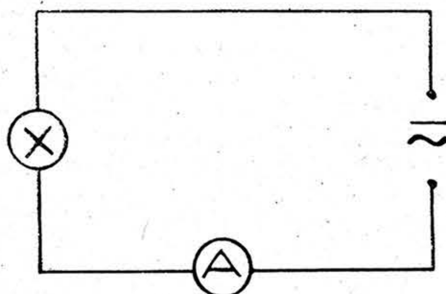


Abb. 2. Schaltskizze zum Messen der Stromstärke (als Verbraucher ist eine Glühlampe eingezeichnet)

Nun wollen wir folgenden Versuch in Gedanken ausführen: Wir lassen Wasser durch ein langes, dünnes Rohr fließen, und stellen fest, daß dies für das Wasser schwerer ist, als durch ein kurzes, dickes Rohr zu fließen, denn ein langes, dünnes Rohr bietet mehr Widerstand als ein kurzes dickes. Außerdem kommt es noch darauf an, wie das Rohr in seinem Inneren beschaffen ist, ob es glatt ist oder viele Unebenheiten hat.

Ähnlich wie beim Wasser ist es beim elektrischen Strom. Wenn man von dem Material des Drahtes absieht, so setzt im allgemeinen ein langer, dünner Draht dem elektrischen Strom mehr Widerstand entgegen als ein kurzer, dicker Draht. Dazu kommt noch folgendes: Im Heft 2 trafen wir die Einteilung Leiter, Halbleiter und Nichtleiter. Wir sagten da, daß die Leiter im wesentlichen die Metalle sind. Nun unterscheiden sich aber auch die Leiter untereinander in ihrem Leitvermögen. Es gibt kein Metall, das den Strom vollkommen widerstandslos leitet. Jedes Metall hat einen bestimmten elektrischen Widerstand, den man den spezifischen Widerstand des Metalles nennt. Gemessen wird der Widerstand in Ohm — diese Einheit des Widerstandes bekam ihren Namen nach dem deutschen Physiker Georg Simon Ohm (1789—1854) — und wird abgekürzt geschrieben als großes griechisches

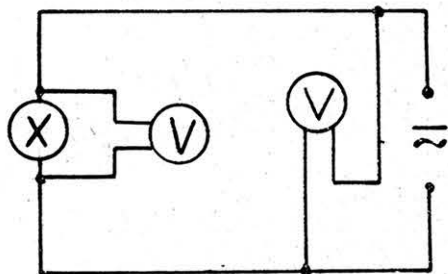


Abb. 3. Schaltskizze zum Messen des Leitungswiderstandes. Der Leitungswiderstand — als Stromverbraucher dient eine Glühlampe — wird indirekt gemessen, indem man an dem Verbraucher und an der Stromquelle die Spannung mißt und den Widerstand nach dem Ohm'schen Gesetz ermittelt.

Omega = Ω. In Berechnungen wird der Widerstand durch ein R dargestellt.

1 Ohm Widerstand besitzt ein Quecksilberfaden von 106,3 cm Länge und 1 m² Querschnitt bei 0° C.

Der spezifische Widerstand einiger anderer Drähte und Körper, von 1 m Länge und 1 m² Querschnitt, gemessen bei 20° C, beträgt bei:

Silber	0,016 Ohm
Kupfer	0,018 Ohm
Aluminium	0,0287 Ohm
Eisen	0,13 Ohm
Kohle (Bogenlampe)	40—100 Ohm
Verdünnte Schwefelsäure (für Akkumulatoren)	50 000 Ohm

Um den Begriff der Spannung zu veranschaulichen, wollen wir uns folgendes vorstellen: Hoch über der Erde wird ein großes Gefäß mit Wasser angebracht. Aus dem Boden des Gefäßes führt ein Rohr heraus bis knapp über die Erde; dieses Rohr ist unten verschließbar. Unten im Rohr herrscht ein großer Wasserdruck, der zustandekommt durch das Bestreben des Wassers, seine unnormale Lage über der Erde auszugleichen, kurz, durch das Gewicht des Wassers. Bringen wir das Gefäß noch höher über die Erde, so wird der Druck im Rohr, das wir entsprechend verlängert haben, größer. Dasselbe geschieht, wenn wir das Gefäß an seinem ursprünglichen Platz lassen, dafür aber mehr Wasser hineinfüllen.

Die Form des Gefäßes spielt dabei keine Rolle. Die Spannung besteht auch im übertragenen Sinne aus einer Ladungsdifferenz. Hier wird ein Pol mit Elektronen „gefüllt", d. h. aufgeladen und es besteht das Bestreben der Elektronen, die Ladung des Poles gegenüber einem nicht aufgeladenen Pol auszugleichen. Entfernt man die Pole voneinander, so wird die Spannung zwischen ihnen größer; das gleiche geschieht, wenn die Pole in ihrer Lage zueinander unverändert bleiben, der eine Pol dagegen mit noch mehr Elektronen aufgeladen wird.

Die Spannung mißt man in Volt. Diese Bezeichnung ist zu Ehren des italienischen Physikers Allessandro Volta (1745—1827) so gewählt. Zum Rechnen kürzt man die Spannung mit U ab.

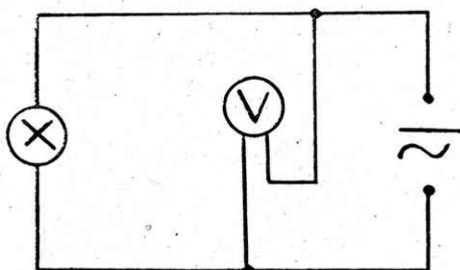


Abb. 4. Schaltskizze zum Messen der Spannung (als Verbraucher ist eine Glühlampe eingezeichnet)

Zwischen den bisher aufgeführten Größen der Elektrizität — Strom, Spannung und Widerstand — hat der oben schon erwähnte Physiker G. S. Ohm eine mathematische Beziehung aufgestellt, das sogenannte „Ohmsche Gesetz". Dieses Gesetz besagt, daß die Spannung in einem Stromkreis gleich der Stromstärke mal dem Widerstand ist. Als Formel also:

$$U = J \cdot R$$

und nach Umformung: $J = \frac{U}{R}$

und: $R = \frac{U}{J}$

Um sich diese wichtigen Formeln zu merken, hat man sie in eine Form gebracht, aus der sofort die jeweils richtige Gliederung abzulesen ist. Dies sieht so aus:

$$\frac{U}{J \cdot R}$$ (im Dreieck)

Dieser Form bedient man sich folgendermaßen: Die zu berechnende Größe greift man aus dem Dreieck heraus — angenommen U — und im Dreieck steht dann das Verhältnis der beiden anderen Größen — in unserem Falle J·R — das der gesuchten Größe gleich ist. Sucht man J, so bleibt im Dreieck stehen $\frac{U}{R}$, wobei der Strich in der Mitte als Bruchstrich gilt und man erhält somit die Gleichung $J = \frac{U}{R}$.

Sucht man R, so erhält man auf die oben beschriebene Art ebenso das richtige Ergebnis.

Die Leistung des Stromes wird in Watt gemessen. Die Bezeichnung Watt ist nach dem Namen des englischen Ingenieurs James Watt (1736—1819) gewählt. Bei Berechnungen wird die Leistung mit N abgekürzt und entspricht der Gleichung

$$N = U \cdot J$$

wobei U die Spannung und J die Stromstärke ist.

Nachdem wir nun die notwendigsten Gesetze der Elektrizität kennengelernt haben, wollen wir uns ansehen, was mit dem Strom weiter geschieht, nachdem er im Generator erzeugt ist. Es steht nun die Aufgabe, den Strom vom Kraftwerk zum Verbraucher, zu uns an die Eisenbahnanlage zu bringen. Hier kommt der große Vorzug des elektrischen Stromes uns zunutze, daß er sich nämlich bequem über große Entfernungen übertragen läßt. Nur muß man dabei folgendes be-

achten: Es kommt darauf an, die elektrische Energie möglichst ohne Verlust zum Verbraucher zu bringen. Stellen wir eine kleine Rechnung an:

R_L sei der Widerstand in der Leitung vom Kraftwerk zu uns.

R_V sei der Widerstand, den unsere Eisenbahnanlage hat.

Aus dem Ohmschen Gesetz wissen wir, daß

$$U = J \cdot R \text{ ist.}$$

Die Spannung, die das Elektrizitätswerk liefert, muß, da sie den Widerstand der Zuleitung (R_L) überwinden muß, die Größe haben:

$$U = J \cdot (R_L + R_V)$$

Die Leistung, die das Elektrizitätswerk liefert, ist

$$N = U \cdot J$$

und wenn für U die oben gefundene Formel aus dem Ohmschen Gesetz eingesetzt wird, so bekommen wir die Gleichung

$$N = J \cdot J \cdot (R_L + R_V)$$

Für $J \cdot J$ wollen wir in Zukunft schreiben J^2 (lies „J-Quadrat"). Dann ist also:

$$N = J^2 \cdot (R_L + R_V).$$

Diese Leistung wird durch den Widerstand der Zuleitung zum Teil in Wärme umgewandelt; den anderen Teil brauchen wir, um unsere elektrische Anlage in Betrieb zu halten.

Die Gesamtleistung vom Elektrizitätswerk zerfällt also in die Teilleistungen

in der Zuleitung: $N_L = J^2 \cdot R_L$

und an unserer Eisenbahnanlage: $N_V = J^2 \cdot R_V$

N_L ist also ein Leistungsverlust, der durch die Zuleitung bedingt ist.

Hat nun unsere Eisenbahnanlage einen Widerstand von $R_V = 100$ Ohm

und die Zuleitung den Widerstand

$R_L = 10$ Ohm,

so ist die Stromstärke bei einer Spannung $U = 220$ V nach dem Ohmschen Gesetz

$$J = \frac{U}{R_L + R_V}$$

$$J = \frac{220}{10 + 100} = \frac{220}{110}$$

$$\underline{J = 2 \text{ Ampère}}$$

Setzen wir jetzt diese Zahlen in die oben gefundenen Gleichungen für die Verlustleistung der Zuleitung und die Leistung unserer Eisenbahnanlage ein:

Verlustleistungen der Zuleitungen:

$N_L = 2 \cdot 2 \cdot 10 = 40$ Watt,

Leistung an der Eisenbahnanlage:

$N_V = 2 \cdot 2 \cdot 100 = 400$ Watt.

Daraus ersehen wir, daß die Verlustleistung ein Zehntel der Leistung, die wir uns an der Eisenbahnanlage nutzbar machen, beträgt. Das ist natürlich sehr viel. Hier hat man Abhilfe geschaffen.

Erstens benutzt man als Zuleitung ein Metall mit einem geringen spezifischen Widerstand, z. B. Kupfer. Außerdem leitet man nicht den Strom mit der Spannung, wie wir sie bei uns in der Wohnung haben, also 220 Volt, sondern mit „Hochspannung". Diese Hochspannung beträgt 220 000 oder 360 000 Volt.

Sehen wir uns einmal den Leistungsverlust in der Zuleitung bei einer höheren Spannung, angenommen 1002 Volt an (bei höherer Spannung wird der Fall noch günstiger):

$$N_L = J^2 \cdot R_L.$$

Wir hatten vorhin als den Widerstand in der Zuleitung (Überlandleitung) $R_L = 10$ Ohm angenommen. Dem Widerstand in unserer Eisenbahnanlage geben wir die Größe $R_V = 5000$ Ohm. Nun wollen wir die Stromstärke nach dem Ohmschen Gesetz bestimmen:

$$J = \frac{U}{R_L + R_V} = \frac{1002}{10 + 5000} = \frac{1002}{5010}$$

$$\underline{J = 0{,}2 \text{ Ampère}}$$

Die Verlustleistung in der Zuleitung beträgt jetzt

$N_L = J^2 \cdot R_L = 0{,}2 \cdot 0{,}2 \cdot 10 = 0{,}4$ Watt.

Die nutzbare Leistung an unserer Eisenbahnanlage dagegen:

$N_V = J^2 \cdot R_V = 0{,}2 \cdot 0{,}2 \cdot 5000 = 200$ Watt.

Ihr seht also, daß bei höherer Spannung der Anteil der Verlustleistung an der Gesamtleistung viel geringer ist. In unserem Fall, bei 1002 Volt, beträgt sie den 500. Teil der an der Eisenbahnanlage nutzbaren Leistung.

Bei den gebräuchlichen Hochspannungen von 220 000 und 360 000 Volt ist dieses Verhältnis noch günstiger.

Wie kommt man nun zur Hochspannung, die ja im Generator nicht in der Höhe erzeugt wird? — Dazu benutzt man einen Transformator (vom lat. Wort: transformare = umformen).

Gleichstrom

Wechselstrom

Allstrom

Leiter

Schleifkontakt auf einem Leiter

Leiterkreuzung

Leiterabzweigung

Ohmscher Widerstand, allgemein Meßwiderstand

Ohmscher Widerstand, regelbar

Spule. allgemein

Spule mit Eisenkern

Schalter

Transformator

Motor, allgemein

Generator

Glühlampe

Spannungsmesser (Voltmeter)

Strommesser (Ampèremeter)

Abb. 2. Schaltzeichen, die wir für unsere weitere Arbeit benötigen

Wer von Euch hat schon einmal einen großen Transformator in einem Umspannwerk — so nennt man die Stationen, in denen die niedrige Spannung in Hochspannung und umgekehrt auch Hochspannung in niedrige Spannung umgeformt wird — gesehen? Wohl die wenigsten. Aber die meisten von Euch haben gewiß schon einmal einen kleinen „Trafo" gesehen, wie wir ihn an der Eisenbahnanlage verwenden. So ein Ding wollen wir uns einmal näher ansehen. Zuerst fällt auf, daß so ein Trafo durch die vielen Eisenbleche sehr schwer ist, die zu einem festen Kern zusammengepreßt sind. Auf dem Kern sitzt der Spulenträger, auf dem eine große Menge Draht zu Spulen übereinander oder nebeneinander aufgewickelt ist. Aus diesen Spulen führen mehrere Drähte heraus, von denen wir zwei mit der Steckdose im Zimmer verbinden. Von den anderen Drahtenden können wir dann die für die Eisenbahnanlage notwendigen Spannungen abgreifen.

Wie funktioniert so ein Transformator? —

Wir müssen uns jetzt dessen erinnern, was wir in Heft 2 über die Induktion erfahren haben, denn der Transformator beruht auf der Induktion. Dies ist zugleich eine Erklärung dafür, daß der Trafo nur für Wechselstrom verwendbar ist, d. h., bei Gleichstrom brauchen wir noch besondere Einrichtungen (Unterbrecher), die diesem den Charakter von Wechselstrom verleihen.

So ein Trafo arbeitet fast ohne Leistungsverlust, was ein großer Vorteil ist. Deshalb gilt für den Gebrauch, daß die hineingeschickte Leistung gleich der herauskommenden Leistung ist.

Also

$$N_1 = N_2 .$$

Wir wissen aber (s. o.), daß $N = U \cdot J$ ist.

Also ist

$$N_1 = U_1 \cdot J_1$$

und

$$N_2 = U_2 \cdot J_2 .$$

Durch Umformung erhalten wir:

$$U_1 \cdot J_1 = U_2 \cdot J_2 .$$

Wenn wir also den Trafo an eine Netzspannung von 200 Volt anschließen und es fließt ein Strom mit der Stärke 2 Ampère, so erhalten wir aus dem Trafo für unsere Anlage, die eine Spannung von 20 Volt braucht, eine wesentlich höhere Stromstärke, nämlich:

$$U_1 \cdot J_1 = U_2 \cdot J_2$$

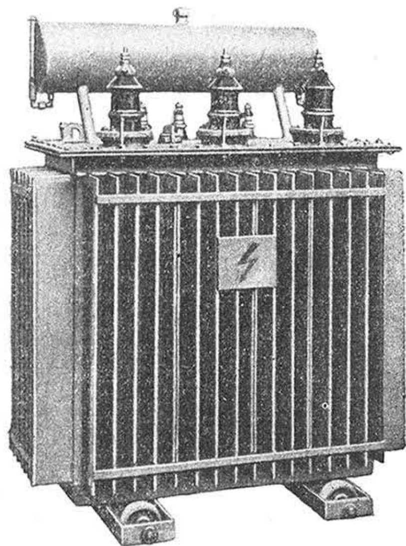


Abb. 5. Hochspannungstransformator

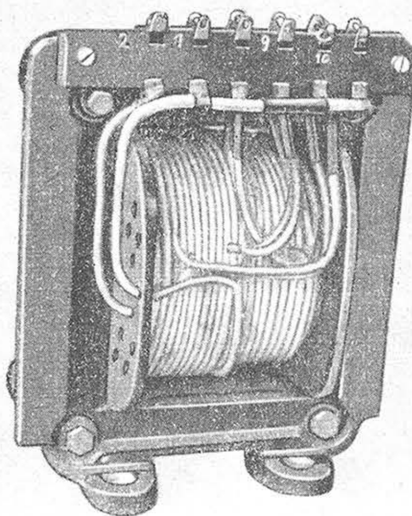


Abb. 6. Selbstgebauter Transformator, wie wir ihn an unserer Modelleisenbahnanlage verwenden

dann ist also

$$J_2 = \frac{U_1 \cdot J_1}{U_2} = \frac{200 \cdot 2}{20}$$

$$J_2 = 20 \text{ Ampère}$$

Wenn im Elektrizitätswerk die niedrige Spannung in Hochspannung umgeformt wird, so gilt die gleiche Formel

$$J_2 = \frac{U_1 \cdot J_1}{U_2} .$$

Angenommen, ein Generator erzeugt 110 Volt mit 2 Ampère, so ist

$$J_2 = \frac{110 \cdot 2}{220000}$$

$$J_2 = 0{,}0001 \text{ Ampère}$$

also für die Hochspannung von 220 000 Volt eine sehr niedrige Stromstärke. Dies ist aber erwünscht, denn dadurch ist, wie wir schon früher gesehen haben, der Leistungsverlust in der Zuleitung sehr gering.

Der oben erwähnte geringe Leistungsverlust im Transformator äußert sich in Wärme, in die etwas elektrische Energie im Trafo umgewandelt wird. Wir können das selbst nachprüfen, denn unser Trafo an der Eisenbahnanlage wird bei längerem Gebrauch etwas warm. Doch dies ist so gering, daß wir diesen kleinen Leistungsverlust nicht zu beachten brauchen.

Zum Bau eines Transformators gilt das Gesetz, daß sich die Windungszahlen der entsprechenden Spulen verhalten wie die Spannung, also

$$U_1 : U_2 = W_1 : W_2 .$$

Dabei muß man darauf achten, daß man den Draht der Spule, die an das Netz angeschlossen wird, nicht zu kurz wählt, da er sonst durchbrennt, weil man dünnen Draht verwenden muß, um den Trafo nicht zu groß werden zu lassen. Ebenfalls muß der Draht auf der Spule, an die die Eisenbahnanlage angeschlossen wird, wegen der großen Stromstärke dick sein.

— — —

Nun haben wir in kurzen Zügen den Weg des Stromes von seiner Erzeugung mit Hilfe des Wassers oder der Kohle bis zu uns an die Anlage verfolgt. Dabei haben wir einige interessante Gesetze der Elektrizität gefunden, die wir für unsere weitere Arbeit brauchen werden.

In Zukunft werden wir uns nun interessanten Einzelheiten der Modellbahnerpraxis zuwenden.

— pejo —

Für unser Lokarchiv

Baureihe E 44 Bo'Bo'

Hans Köhler

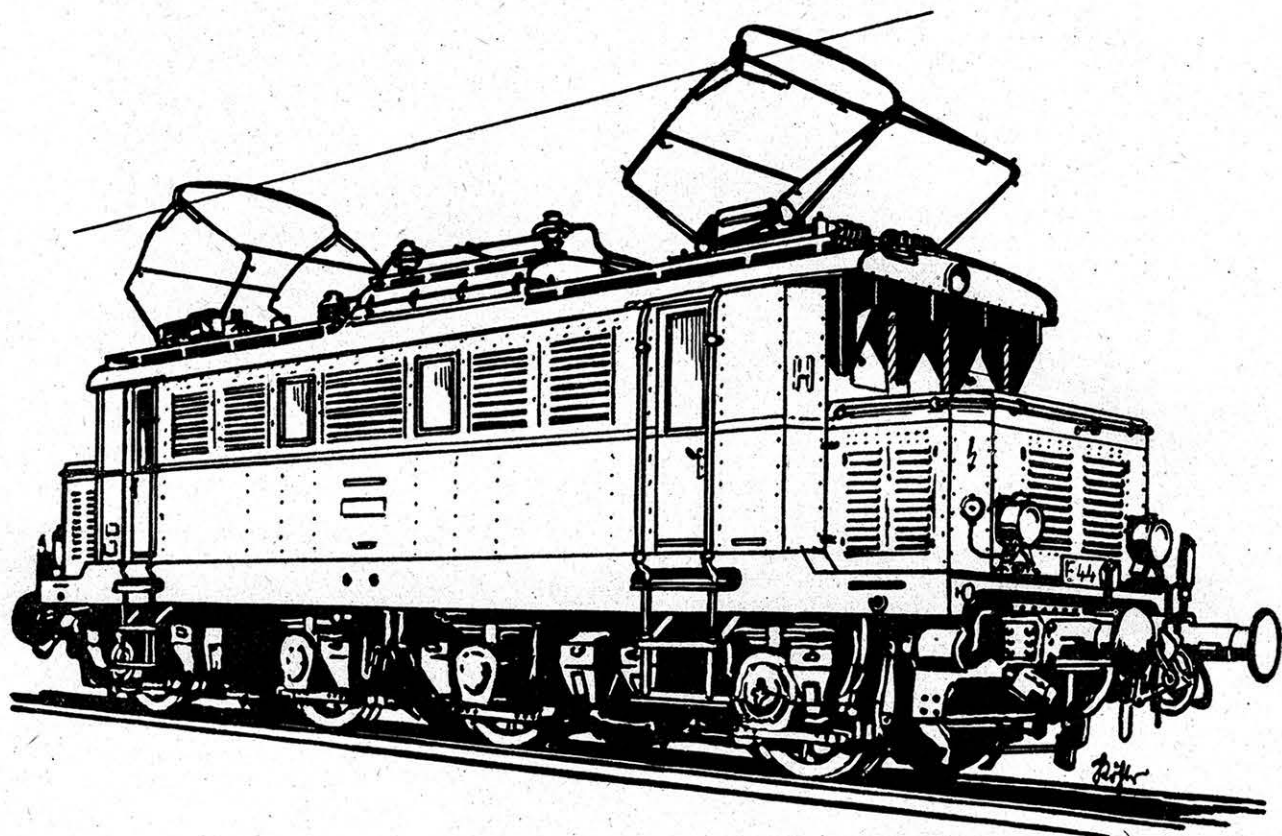


Abb. 1. Elektrische Personen- und Güterzuglokomotive der Baureihe E 44

Mit dem Bau der Baureihe E 44 wurde in den Jahren 1930/31 begonnen. Zu dieser Zeit bestand bei der Deutschen Reichsbahn ein Mangel an entwicklungsfähigen Güter- und Personenzuglokomotiven. Man wollte also nun eine elektrische Lokomotive anschaffen, die diesen Mangel auf beiden Gebieten — im Güterzugdienst und im Personenzugdienst — abhelfen sollte. Vorgeschlagen wurde eine vierachsige Lok mit Einzelachsantrieb ohne Laufachsen. Dieses Projekt griffen drei führende deutsche Lokomotivfabriken auf und arbeiteten unabhängig voneinander Pläne für die künftige Lok aus. Noch im Jahre 1930 konnten die drei Typen als Probelokomotiven auf der Strecke Augsburg—Stuttgart die Versuchsfahrten aufnehmen. Von den drei Bauarten zeigte sich die Lok der Siemens-Schuckert-Werke zunächst als die bessere. Es wurden daraufhin von der Deutschen Reichsbahn weitere 20 Lokomotiven dieser Type beschafft. Die damaligen Maffei-Schwartzkopff-Werke in Wildau erhielten jedoch auch Aufträge über insgesamt 8 Lokomotiven dieser Bauart, die in einem der nächsten Hefte besonders behandelt wird. Nach zahlreichen Probefahrten und Gegenüberstellungen entschied man sich dann endgültig für die Siemens-Schuckert-Lok. An ihr wurden im Zuge der Vereinheitlichung lediglich noch verschiedene Bauteile gegen solche ausgetauscht, die sich an anderen Typen bereits bewährt hatten.

Die so entstandene E 44 hat zwei vollständig geschweißte Drehgestellrahmen, in denen je zwei Treibachsen lagern. Das vordere Ende eines jeden Drehgestells trägt die Pufferbohle mit der Zug- und Stoßeinrichtung. Die Pufferbohle ist so gebaut, daß sich starke Stöße durch Aufprallen von Fahrzeugen nicht auf das geschweißte Drehgestell auswirken und es beschädigen. Sie ist am Gestell angeschraubt und kann, wenn sie unter einem Aufprall gelitten hat, abgenommen und instandgesetzt werden. In der Mitte jedes Drehgestells befindet sich die Drehzapfenpfanne, in welcher der Drehzapfen des Hauptrahmens gelagert ist. Das Lokaufbaugewicht wird jedoch nicht allein von dem Drehzapfen getragen, sondern stützt sich zusätzlich durch insgesamt vier Federtöpfe (auf jedes Drehgestell entfallen zwei) auf die Drehgestelle ab. Das sind Stahlgehäuse, in denen sich je eine Spiralfeder (Wickelfeder) befindet. Die Gehäuse liegen fest im Hauptrahmen. Ihre Federn gleiten auf dem Außenrand der Drehgestelle.

Beide Drehgestelle sind durch eine Kurzkupplung verbunden. Die Zugkräfte beanspruchen somit nicht die Drehzapfen und den Hauptrahmen. Die Lok besitzt vier Tatzenlagermotoren mit der großen Leistung von je 750 PS. Jeder Motor treibt eine Treibachse. Bei Lokomotiven mit Einzelachsantrieb und gleichen Achsdrücken, ganz besonders bei Lokomotiven mit vier Achsen, neigt die erste Achse während des Anfahrens mit schweren Zügen oder beim Befahren von Steigungen leicht zum Schleudern. Diesem Mangel konnte durch die Erfindung des Achsdruckausgleichers entgegengetreten werden. Die E 44 hat in den beiden Vorbauten für jede Fahrtrichtung je einen solchen Ausgleicher. Das ist ein mit dem Hauptrahmen verbundener Luftzylinder, in dem sich ein Kolben be-

wegt. Dieser stützt sich auf das vordere Ende des Drehgestells. Wenn der Lokführer feststellt, daß die vordere Achse zu schleudern beginnt, dann bedient er einen Handgriff. Dadurch wird bewirkt, daß Luft auf den Kolben des Achsdruckausgleichers drückt, wobei sich ein Teil des Lokaufbaugewichtes auf das vordere Ende des voranlaufenden Drehgestells stützt. — Von jedem Führerstand kann immer nur ein Achsdruckausgleicher bedient werden und zwar derjenige, der in unmittelbarer Nähe des Führerstandes liegt. — Die erste Achse wird dadurch zusätzlich belastet und das Schleudern verhindert. Diese Einrichtung trug dazu bei, die Lok äußerst leistungsfähig zu machen. Man hat durch Messungen feststellen können, daß die E 44 auf einer Strecke von 1260 m Länge mit einer Steigung 1 : 100 einen Zug mit 120 Achsen und einer Last von etwa 900 t in 180 sec. eine Geschwindigkeit von 39 km/h erreicht.

Die elektrische Ausrüstung im Maschinenraum ist so angelegt, daß auf einer Seite ein Gang besteht. Auf der anderen Längsseite sind u. a. die Luftschächte und -kanäle eingebaut, durch die die Kühlungsluft angesaugt wird. Durch Verwendung der „Schweiger"-Jalousie ist es möglich, die angesaugte Luft staubfrei zu den Motoren zu bringen.

In der Mitte des Maschinenraumes befindet sich der Umspanner (Trafo), der die Fahrleitungsspannung von 15 000 Volt über 15 Anzapfungen auf die erforderliche Motorenspannung bringt. Zwei weitere Anzapfungen dienen zur Entnahme der Heizspannung. Die Lok ist mit Nockenschaltsteuerung und Feinregler ausgerüstet, die durch je ein lotrechtes Handrad von beiden Führerständen aus bedient wird. Die Fahrtrichtung wird durch Umkehrung der Stromrichtung in der Erregerwicklung geändert.

Alle Hilfsapparate liegen in zwei besonders hierfür vorgesehenen Gerüsten. Das hat den großen Vorteil, daß sie leicht zugängig sind und bei notwendigen Instandsetzungsarbeiten vollständig durch das Dach aus- und eingebaut werden können.

Wie schon am Anfang erwähnt, fielen die Probefahrten sehr zufriedenstellend aus. Auch heute noch — trotzdem die Entwicklung weiter vorangeschritten ist — ist die E 44 eine beliebte und weit verbreitete Lokomotive. Der Lokführer hat sie wegen ihres ruhigen Laufes in Kurven, Kurveneinfahrten und Geraden besonders gern.

Zum Betrieb der Versuchsstrecke im Schwarzwald, der Höllentalbahn, wählte man ebenfalls diese Type. Durch die andere Stromart auf der Strecke, nämlich 20 000 V und 50 Hz gegenüber 15 000 V und 16 2/3 Hz auf den übrigen Reichsbahnstrecken, gab man diesen Lokomotiven die Beinummer „2", so daß aus E 44 E 244 wurde. Im Äußerlichen unterscheiden sich die beiden Bauarten fast nicht. Die Höllentalbahn und ihre Fahrzeuge werden wir in einem späteren Heft besonders behandeln, so daß ich mich hier auf die gemachten Angaben beschränken möchte.

Für unsere Modellbahnfreunde soll bemerkt werden, daß sich die Lokomotive sehr modellgerecht nachbauen läßt. Sie ist für jeden Zug, ob D-Zug, Personen- oder Güterzug zu verwenden und sieht immer gefällig aus.

Daten der Baureihe E 44:

Gewicht der Lok	77,2 t
Achsdruck etwa	20 t
Treibraddurchmesser	1250 mm
Höchstgeschwindigkeit	90 km/h

Schrifttumsnachweis:
„Elektrische Bahnen" 1933.

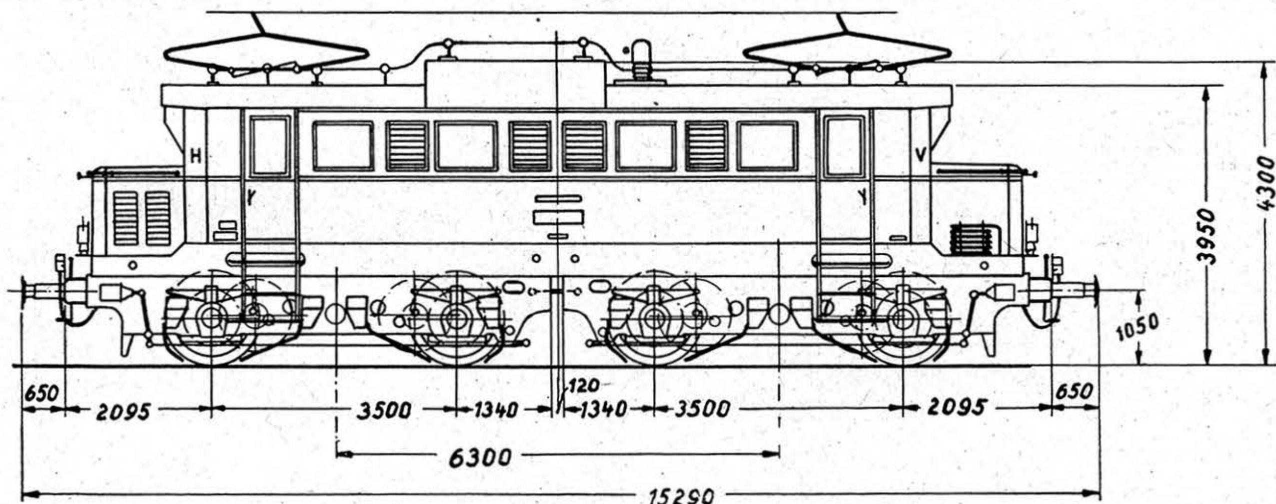


Abb. 2. Maßskizze von der Elektrischen Personen- und Güterzuglokomotive der Baureihe E 44

Buchbesprechungen

Einführung in den Betriebsdienst

von Günter Friedrichs. Herausgegeben von der Lehrmittelstelle der Deutschen Reichsbahn. Erschienen im Fachbuchverlag Leipzig.
Preis 3,40 DM. Bezug nur durch den Buchhandel.

Die starke Nachfrage nach dem Fachbuch „Einführung in den Betriebsdienst" von Günter Friedrichs beweist das hohe fachliche Niveau des Werkes. Seit dem Erscheinen im Jahre 1949 wurden unter ständiger Verbesserung bereits drei Auflagen mit insgesamt 14 000 Exemplaren gedruckt. Für unsere Modelleisenbahner bietet das Buch die beste Anleitung zum getreuen Nachbilden des Eisenbahnbetriebes, denn der Verfasser geht auf alle Dinge ein, die der Durchführung des Betriebsdienstes dienen. Es werden die Vorschriften, die Fahrpläne, die Sicherungsanlagen, die Züge und der Oberbau besprochen. Weiter gibt Friedrichs ein Bild von der Arbeit bei der Zugbildung, beim Rangierdienst, bei der Zugförderung und bei dem Fahrdienst auf den Betriebsstellen. Das Buch ist reich illustriert,

wodurch es auch dem Anfänger möglich ist, sich schnell und leicht mit der Materie des vielseitigen Betriebsdienstes vertraut zu machen.
Der „Betriebsdienst" darf im Bücherschrank eines Modelleisenbahners nicht fehlen.

— Hans Köhler —

Mitteilungen

Kammer der Technik, Bezirk Dresden
Dresden A 20, Basteistraße 5

Im Monat November werden folgende Veranstaltungen durchgeführt:
Der AA Modellbahnen veranstaltet am Freitag, den 14. 11. 1952, 19 Uhr, in Verbindung mit der IG Eisenbahn im Hause der KdT Dresden, Basteistraße 5 unter Leitung des Koll. Voigt eine Filmvorführung über den Betrieb der Deutschen Reichsbahn.

In der Zeit vom 15.—23. 11. 1952 findet in der Aula der Pestalozzischule in Zittau eine Modelleisenbahnausstellung statt.
Beginn: 15. 11. 1952, 14 Uhr.
Leitung: Schlossermeister K. Kittel.
Referent: Fahrdienstleiter Werner Kuhn.

Die KdT-Betriebsaktion des VEB LOWA Freital führt am Dienstag, den 25. 11. 1952, 16.30 Uhr im Kulturraum Hüttenstraße 14 eine Veranstaltung unter Leitung des Kollegen Ing. Augsten durch. Zu dem Thema „Die Zug- und Stoßvorrichtung an Schienenfahrzeugen" spricht Kollege Schilde.

Am Mittwoch, den 26. 11. 1952, 17 Uhr, spricht der Sonderbeauftragte für die Elektrifizierung, Kollege Schleif, GD Berlin, im Kulturraum der RBD Dresden, Ammonstraße 8 über das Thema „Perspektiven der Elektrifizierung unserer Bahnen".
Am Freitag, den 28. 11. 1952, 19 Uhr, wird im Werkstattraum des Bahnhofes Dresden-Neustadt ein Erfahrungsaustausch der Modelleisenbahner unter Leitung des Koll. Voigt durchgeführt.

Kammer der Technik, Bezirk Chemnitz
Straße der Nationen Nr. 62

Am 20. 11. 1952, 20 Uhr, spricht der Koll. Heinze zu dem Thema „Erfahrungen im Weichenbau". Diese Veranstaltung wird unter Leitung des Stellmachermeisters Wanske im Kulturhaus Markersdorf-Chemnitzthal durchgeführt.

Industriegewerkschaft Eisenbahn
Hauptkommission Modellbahnen

Prüfung von Modellbahnen und Zubehör.
Alle Hersteller von Modellbahnen, Modellbahnteilen und Modellbahnzubehör werden gebeten, je ein Muster ihrer Erzeugnisse dem Ausschuß NORMAT (Normung und Material) Dresden A 27, Hettnerstraße 1, zuzusenden. Die Normen- und Prüfstelle für Modellbahnmaterial wird nach gewissenhafter, unparteiischer Prüfung der Erzeugnisse auf modell- und normengerechte Ausführung, einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit, technische Ausbildung und Güte des unter Beachtung der Bestimmungen für Materialeinsparung verwendeten Materials die vorgelegten Modellbahnen und Zubehörteile mit Prädikat attestieren. Die Rückgabe der Muster an die Hersteller erfolgt in kürzester Frist.
Porto geht zu Lasten des Herstellers. Anderweitige Kosten entstehen nicht.

Fachwörterverzeichnis

Betriebsgewicht der Dampflok, Gewicht einer unter Dampf stehenden Lokomotive mit halben Wasser- und Kohlenvorräten.

Betriebsgewicht der Ellok, eigentliches Lokgewicht plus Sand-, Öl-, Werkzeug- und Mannschaftsgewicht.

Exzenter, eine Scheibe, die auf einer Welle sitzt und deren Mittelpunkt abweicht von der Drehachse der Welle.

Mikron, abgeleitet von mikro, d. h. klein. Benutzt wird dafür der kleine griechische Buchstabe μ (My).

Nockenschalter sind m e c h a n i s c h betätigte Schalter zum Öffnen und Schließen von Stromkreisen. Mehrere Nockenschalter faßt man in Nockenschaltwerken zusammen.

Nockenschalter-Steuerung. Zum Steuern (Regelung der Motorleistung, Änderung der Fahrtrichtung) neuzeitlicher elektrischer Lokomotiven dienen Nockenschalter.

Nonius, ein verschiebbarer Maßstab zum Messen kleiner Längen. Benannt nach dem portugiesischen Mathematiker Nonius, der im 16. Jahrhundert lebte.

Schleudern der Lok, Drehen der Räder auf der Stelle (Rutschen bei Glätte!)

Schweiger-Jalousie ist eine Jalousien-Bauart, die man nach dem Erfinder Schweiger benannt hat. Bei ihr befindet sich unmittelbar hinter den Luftspalten ein feinmaschiges Gitter (Sieb) mit dem Zweck, den Eintritt von Staub und Schmutz in die Motore zu verhindern.

Segment, durch eine Sehne oder Sekante (jede Gerade, die eine gekrümmte Linie schneidet) abgeschnittener Flächenteil (z. B. Kreissegment) oder durch eine Ebene abgeschnittenes Kugelstück.

Tatzenlager-Motor, Elektromotor, der sich — ähnlich wie mit Tiertatzen — auf die Achse des Treibradsatzes stützt.

Übergangsbogen, Übergangsstück im Gleis von einer Geraden in eine Kurve und umgekehrt.

Briefe an die Redaktion

Der Verdiente Eisenbahner Paul Kalinowski sagt zu unserer Fachzeitschrift:

„... Nicht unerwähnt soll das „jüngste Kind" des Fachbuchverlages bleiben, daß gerade zur Leipziger Messe herausgebrachte 1. Heft der Zeitschrift für Modelleisenbahner. Sein ansprechendes Aussehen und noch mehr die frisch geschriebenen belehrenden Aufsätze werden sicher dazu beitragen, daß es nicht nur von den jungen, sondern auch von den alten Eisenbahnern mit Interesse gelesen wird. Man merkt es dem „Jüngsten" an, daß es die ganze Liebe des Verlages erfährt. — Mit dieser Zeitschrift ist übrigens eine schon beinahe begrabene Hoffnung vieler kleiner und großer Leute doch noch Wirklichkeit geworden und es scheint sich diesmal ausnahmsweise die alte Volksweisheit zu bewahrheiten: „Was lange dauert wird gut ..."

Berichtigungen zu Heft 2

S. 8 — Abb. 4 und Text rechte Spalte:
Streiche „Der Aufsichter" und „Die Aufsichterin" und setze dafür „Die Aufsicht".
S. 15 — rechte Spalte:
Die Anschrift der Hauptkommission Modellbahnen, Ausschuß NORMAT, muß lauten: Dresden A 27, Hettnerstraße 1.
S. 32 — Fachwörterverzeichnis:
Fahrdienstleiter, streiche „mit roter Mütze".